CONSIDERAZIONI

SUI

MOVIMENTI DEL SOLE

OVVERO

CONSEGUENZE EMERGENTI DAL MOTO TRANSLATORIO DEL SOLE

MEMORIA

del capitano

LUIGI GABRIELE PESSINA

PROFESSORE DI MATEMATICHE E DI SCIENZE NATURALI
SOCIO ONORARIO DELLA R. ACCADEMIA PELORITANA
DI MESSINA

Vien dietro a me, e lascia dir le genti:
Stà come torre, fermo, che non crolla
Giammai la cima, per soffiar di venti.

DANTE *Purg.*, Cant. V.

MESSINA
DAI TIPI D'AMICO E FIGLI

1872

Onorevolissimi Signori

Piacquevi graziosamente d' avermi socio onorario in questa antichissima ed illustre Accademia; e questo onore grandissimo mi ha così profondamente commosso, che ancor non so trovare espressioni adeguate per farvene degno rendimento di grazie.

In verità consultando le mie povere forze, vedo che sarà difficil cosa il mio corrispondere alle belle speranze concepite sulla utilità dell' opera mia pel Progresso del Sapere Umano; il quale segna il Nobilissimo scopo delle Vostre luminose riunioni.

E solo vo confortando per questo il mio cuore colla riflessione, che, laddove il buon volere mi faccia guida e soccorso, io potrò sempre in voi trovare compatimento e indulgenza.

Onorevolissimi Signori! Nelle quistioni di Meteorodinamica da me iniziate, e sulle quali ho pubblicate alcune memoriette, mi era d' uopo fissare, mediante le leggi della Stereotomia, la curva descritta dalla Luna rispetto alla Terra, e quella della Terra rispetto al Sole: ed è avvenuto, che, ponendomi a tale opera, sonomi trovato di fronte ad alcuni fatti di tale importanza, ch' io credo mio stretto dovere presentare ai Vostri sagacissimi lumi.

Ove io mi fossi per avventura, in ciò che sono per esporre, apposto bene al Vero; le conseguenze, che ne verrebbero, sarebbero oggi della più alta importanza.

Per poter su di ciò il più breve possibile discorrere, credo utile il permettermi alcune semplici domande.

Dalle risposte che le Scienze mi daranno, si potranno dedurre tali e tante conseguenze; che troverete pienamente giustificata l' invocazione dei Vostri chiarissimi lumi, che ho osata di fare. Eccomi.

Dicesi che il Sole non sia fisso, o, diciam così, impernato e fermo, in un medesimo punto dello spazio per sempre; anzi Dicesi ch' esso oltre al rotar sul suo asse, varchi una via, che ignorasi, per ora, se dritta o tortuosa; ma tale, che vista di fronte alla distanza media delle stelle di prima grandezza dalla terra, è diretta verso la costellazione dell' Ercole, percorrendo in 365 giorni la lunghezza di 1623 volte il raggio medio dell' orbita terrestre: il qual raggio si valuta di 37 milioni di leghe. Ma pur tuttavolta, accanto a questa importantissima scoperta, si fanno reggere ancora le precedenti teoriche del sistema planetario, fondate sulle celebri leggi del sapientissimo Keplero. Vale a dire che, mentre si scopre il viaggio continuo del Sole, si seguita a ritenere che i Pianeti del nostro sistema gli rotino intorno, *percorrendo delle ellissi,* poco eccentriche, quasi piane, e le cui linee di nodi (e perciò i piani rispettivi di queste ellissi) sieno poco inclinate fra loro.

Il Dicesi che ho adoperato, è messo per attirar vivamente la Vostra attenzione nell' esporre un nesso di fatti, che scaturiscono nientemeno dalle dotte investigazioni e dai matematici ragionamenti di tutti i più celebri astronomi e fisico-matematici conosciuti:

mentre, senza temere d' esser detto arrogante, io credo di potervi presentare un *dilemma* tanto gravissimo, qual' è quello, che, da qual dei suoi lati si svolga, produrrà sempre conseguenze gravi. Eccolo.

Si muove il Sole? o il Sole sta fermo? Si muove o non si muove il Sole?

Se il Sole è fermo, le Teoriche tutte di Meccanica Celeste e d' Astronomia, che tuttora s' insegnano, reggeranno pur sempre; e le dotte argomentazioni del Lambert e del Lalande addiverranno a vane congietture; ed i lavori mirabilissimi di W. Herschell, di Argelander, di Gaus, di Galloway, e di Ottone Struve, ridurransi tutte a mere illusioni ottiche.

Ma *se il Sole si muove,* come oggidì non è più lecito menomamente a dubitarne; allora una lunga e grave *serie di conseguenze sarà inevitabile necessità di accettare.*

Questa serie di conseguenze è lunghissima; ma io Ve ne accennerò soltanto le principali.

1. I *Pianeti* e i loro Satelliti non possono descrivere affatto orbite chiuse ed ellittiche: il corso delle comete sarà molto diverso da quello che finora si è creduto calcolare; e quello delle stelle cadenti dovrà studiarsi sotto altro punto di vista di quel che oggi i moderni si sono prefisso.

2. La Precessione degli Equinozi e la Nutazione dovranno essere ben altre e diverse cose di quelle, che fino ad oggi abbiamo credute di sapere.

3. *La rotazione* del Sole intorno al suo asse polare non potrà affatto essere di 25 giorni ed 8 ore,

come si calcola; mentre le macchie, su cui è fondata questa rotazione, sono tutt' altra cosa di quel, che si ritengono.

4. La curva del sole, il centro intorno a cui si rivolge, e la distanza da esso; la Luce, il Calore, l' atmosfera terrestre, il vuoto interstellare ecc.; la legge di fondazione cosmica o di formazione dell' Universo ecc. presenteranno uno strenuo complesso di quistioni novelle e tali, che, nella forma e nella sostanza, alle Scienze Naturali dovranno per necessità recare (e forse fin dalla loro radice) modificazioni ingenti.

Confesso ingenuamente che nelle prime meditazioni di tali fatti, lo spirito mio fu profondamente turbato.

Il vero splendeva *chiaro pur troppo* dinanzi alla mia mente, per poterlo negare a me stesso.

Ma io ripeteva, come tuttora ripeto, con me stesso: *Avrò coraggio per dire? Avrò forza di mente al necessario fare?*

Laonde reputo necessario impellente, lo entrar tosto in materie: e, misurato e chiaro, dimostrare come stieno le cose dinanzi al pensier mio; affinchè i chiarissimi lumi Vostri, mi sieno, come rispettosamente li invoco, guida e conforto in quest' arduo cammino.

Messina 1° settembre 1871.

Il Capitano Luigi Gabriele Pessina.

PARTE PRIMA

ARTICOLO 1.

Sunto dei fatti che provano il moto translatorio del Sole.

Si muove il Sole, ovvero sta fermo?

Questa domanda, speriamo al certo, non farà mai supporre una velleità di ritorno al sistema impossibile di Tolomeo. Il muoversi o meno del Sole, di cui intendiamo parlare, si riferisce allo spostamento continuo del Sole nello spazio, verso la costellazione dell' Ercole, provato e constatato dalla Scienza Moderna.

Questo moto translatorio del Sole fu argomentato da Fontenelle, da Tobia Mayer, da Bradley, da Lambert, e specialmente da Lalande (Veggasi l' Enciclopedia Metodica 1777); e fu osservato ed additato da W. Herschell, a cui spettò l' onore di provare, basandosi sulle dottissime sue osservazioni, che le argomentazioni dei sopranominati Sapienti non erano vaghe incerte o impossibili congetture, ma fatti, fatti innegabili, fatti a cui la sana ragione non poteva giammai più presentare i dubbi suoi; e riceverli doveva come verità assolute.

E fin dal 1783 W. Herschell pubblicava i suoi lavori stupendi; e con essi dimostrava che il Sole si dirigeva verso la stella γ della Costellazione dell' *Ercole*.

N. B. In questo lavoro fu ad arte, forse poco, pigia, detto il moto avvenire essere da Oriente in Occidente, mentre si sa che è al contrario; ma il ... titolo Lettera ai Signori Astron[omi]

Verso il 1833 l'Argelander, celebre Astronomo alemanno, avendo rifatta, sopra dati più precisi e numerosi, la ricerca del punto di convergenza del moto translatorio, del Sole, già fatta da W. Herschell; ne confermò le conclusioni.

Indi questi lavori furono continuati dal Gauss, dal Galloway e da Ottone Struve: e con questi studi le conclusioni di Herschell e di Argelander furono pienamente riconfermate e messe in sodo. Anzi, secondo le determinazioni ottenute dallo Struve, la velocità del moto di translazione solare, o lo spazio percorso in un anno, visto il cammino di fronte, alla distanza media delle stelle di 1ª grandezza dalla Terra, avrebbe un valore angolare di 0",34. Ovvero, prendendo per unità di misura lineare, il raggio medio dell' ORBITA TERRESTRE, [(che noi chiameremo *distanza media tra la Terra ed il Sole*) che è di Leghe (da 4 Chilom.) = 37.000.000: o 23190 raggi terrestri Equatoriali]; il tratto percorso in 365 giorni, è di 1623 volte questa unità: ed è diretto ad 1/4 della distanza fra le stelle di 3ª grandezza π e μ della Costellazione Ercole, a contare da π.

Questi fatti, che ben direbbonsi « *Glorie della Scienza* » registrati nella sua storia, ed autenticamente provati; si possono studiare nei vari autori cennati, ed anche in una pregevole opera popolare recentissima del Professore Sig. *Sergent-Marceau* (Milano 1871), la quale si presta a tutte le gradazioni d' intelligenze per coloro che studiano.

Giova notare, in proposito di questo cammino del Sole, che la distanza media di Nettuno dal Sole è stata trovata di soli 30 raggi medi dell' *Orbita terrestre* cioè 30 volte maggiore della nostra media distanza dal Sole.

Nettuno si sa che *oggi* è il più lontano dei pianeti conosciuti del nostro sistema: e 30 è 54 volte ed $\frac{1}{10}$ minore di 1623.

Il che porta a sapere che il Sole in 365 giorni ha uno spostamento 54 volte ed $\frac{1}{10}$ maggiore della distanza del più lontano conosciuto pianeta del nostro sistema.

Dalle cose esposte dobbiamo concludere definitivamente che *Il Sole si muove.*

Il suo moto di translazione effettiva, dovrà essere alquanto diverso da quello, che per ora ci è additato dall' osservazione. Se specialmente sarà possibile il dimostrare con quale legge il suo moto sia curvilineo; allora la velocità sua dovrà necessariamente esser maggiore di quella osservata.

Del moto di rotazione del Sole intorno al suo asse polare, desunto dal moto delle sue macchie da Fabbricius, dopo averle contemporaneamente a Galilei scoperte fin dal 1611; terremo parola a suo luogo, nel prosieguo di questa memoria.

Il nostro Sole adunque ha due moti principali. Il *Rotatorio* intorno all' asse polare, che si fa da Occidente ad Oriente: il *Translatorio* verso la costellazione dell' Ercole, che si fa nel senso quasi opposto a quello della sua rotazione, cioè di Oriente verso Occidente.

In questo viaggio il Sole trascina seco tutto il nostro sistema planetario, nel quale ciascun corpo possiede egualmente due movimenti; cioè uno rotatorio, intorno al proprio asse polare, ed uno di translazione, intorno al Sole.

« Il primo nel senso d' occidente in oriente, ed il secondo nel « senso contrario al primo. »

Poste siffatte cose, vediamone le conseguenze.

ARTICOLO 2.

Del moto translatorio dei Pianeti intorno al Sole.

Prima d' inoltrarci in tali quistioni, ci sia lecito di domandare da qual fatto è dimostrato che la Terra giri intorno al Sole nel piano dell' Ecclittica, nello spazio d' un anno.

Questa rotazione, o meglio rivoluzione, oltre alle varie prove somministrate dalla Meccanica Celeste, è a noi dimostrata dal ritorno periodico di ciascuna delle 12 risaputissime costellazioni del

Zodiaco allo stesso punto del Cielo, in cui fu vista un anno prima, meno 50",24 di tempo circa.

Il centro, o così presso, di ciascuna di esse è nel piano dell' ecclittica, e tutte sono disposte in giro circolare attorno al Sole.

Veramente questo giro circolare è presentato al nostro concepimento mentale dal limite più o meno grande della nostra facoltà percettiva delle cose che ci circondano, ovvero dal limite della nostra vista.

Questa facoltà esercitandosi in senso sferico, le cose visibili son tutte proiettate sulla superficie d' una sfera il cui raggio più o meno grande è limitato dalla nostra percezione. Questa è quella che diciamo Sfera Celeste; e che, per dir giusto e vero, dovremmo chiamare Sfera della nostra illusione, prodotta dai limiti nostri più o meno estesi di percezione, sia naturale, sia artifiziale o Telescopica. Così che tutti i corpi, più o meno visibili da noi nell' Universo, benchè non sieno nel fatto disposti in una sfera a cui noi facciamo centro; pure essi vengono da noi percetti, conosciuti, e segnati dai punti d' intersezione, che le visuali, tirate dalla terra ai corpi celesti, producono sulla superficie di questa sfera di percezione; ovvero dalle loro proiezioni sulla sfera di percezione umana. E tutte le posizioni dei corpi, benchè in natura costituiscano linee ed angoli diversissimi da quelli che noi vediamo; pure noi li immaginiamo congiunti con linee rette, con archi di cerchio e con angoli sferici, provvenienti dalla loro posizione. Di maniera che le costeltazioni tutte, e particolarmante quelle del Zodiaco, ci si presentano proiettate circolarmente sulla sfera della nostra percezione; mentre in Natura hanno ben altra e diversa rispondenza tra loro, di ciò che possiamo vedere.

Intanto nel ritorno annuale delle costellazioni Zodiacali, si è notato fin da tempo antichissimo che non avveniva la perfetta coincidenza della stessa stella allo stesso punto del Cielo, dopo il medesimo spazio d'un anno; ma che si aveva un lento e graduato ritardo di 50",24 circa l' anno; e questo ritardo nel ritorno, dagli astronomi è stato chiamato Precessione degli equinozi. Gli an-

tichi vi attribuivano tante cause, e rimanevano sempre nell' ignoto: i moderni pertanto l' hanno attribuita ad una azione combinata di varie singole forze per parte del Sole, della Luna, e del moto stesso della Terra. E si sa che D' Alembert fu il primo a dare una soluzione analitica del Problema della Precessione, che fu ed è tuttora qualificata per « Movimento ritardato dalla Terra nel « descriver la sua orbita intorno al Sole. »

Trascuriamo, per ora, tanto la Precessione, quanto le sue cause: e, supponendo come se non avvenisse, fermiamoci al solo e generico ritorno, che fanno le costellazioni Zodiacali intorno agli stessi punti del Cielo veduti dalla Terra.

Se tali gruppi di stelle non fossero distribuiti dintorno al nostro Sole ed a tutto il Sistema Solare, di modo che potessero esser proiettati sulla superficie della sfera di percezione, e mantenere la stessa distanza di proiezione tra loro, da divider l' ecclittica in 12 parti uguali; non si potrebbero con tanta regolarità, come la si osserva, veder fare il loro periodico e successivo ritorno. Ed agevole sarebbe il vedere come, distribuite su d' una linea diversa dal circolo di proiezione, le distanze relative tra loro, rispetto a noi verrebbero continuamente a variare. Ora ciò non essendo, possiamo conchiudere, che desse sono distribuite in modo intorno al Sole, che ai nostri sensi tornano preiettate secondo un cerchio. E noi, vedendole periodicamente ritornare allo stesso punto, veniamo a compiere una rotazione ogni anno intorno al Sole.

Giova notare per maggior chiarezza, che le proiezioni di tali costellazioni sulla sfera di nostra percezione, serbano la uguaglianza di distanza; ma in natura queste distanze potranno (se non dovranno), averne delle disugualissime tra loro. Le figure 1.ª e 2.ª possono guidare per ora a riconoscere queste apparenti combinazioni di cose; ma in prosieguo e nella fig. 5.ª vedremo, come effettimente potranno essere distribuite.

La fig. 1.ª è la proiezione orizzontale della nostra percezione. La fig. 2.ª ne è la proiezione verticale, presa nel piano di profilo che è inclinato di 23°, 28' alla prima. Ed in entrambe le figure, quelle

rette S ♎, S ♌, S ♉ ...... ecc. sono, per mo' di dire, i luoghi geometrici in cui si potranno trovare, rispetto ad S, i centri delle costellazioni Zodiacali; ma della lunghezza di ciascuna di queste rette nulla possiamo sapere nè discorrere per ora.

Laonde per fissare definitavamente le idee, ripetiamo che « Le loro proiezioni sulla Sfera Celeste, sono egualmente distanti fra loro, ma che in natura nol sono: che quando diciamo essere il Sole in ♎, in ♉, in ♊,.......ecc. questo si riferisce alla occultazione di ♎, di ♉, di ♊ ecc. fatta dal Sole rispetto alla Terra; la quale, trovandosi nel prolungamento di quel raggio di sfera, non vedrà la costellazione mascherata dal Sole: e che infine la Terra, in un anno, compie una rivoluzione intorno al Sole, movendosi nel piano della Ecclittica.

Poste queste cose, inoltriamoci a riconoscere la forma della linea di translazione percorsa veramente dalla Terra.

Quantevolte il Sole stesse costantemente fermo in un punto dello spazio, la Terra, per le ragioni poc' anzi esposte, dovendo giragli intorno, descriverebbe una curva chiusa: e giusta quanto stabilì l' immortale Keplero, che credeva il Sole immobile, questa curva sarebbe un' ellissi, e quindi seguirebbero le altre due sue leggi. Di queste ellissi i semidiametri sono stati già calcolati; ed i loro valori sono nel seguente quadro......... (A).

Distanze della Terra dal Sole.

Afelia (in raggi Terrestri	equatoriali	23580=Kil.	150,390,000 = a
Media	idem	23190= »	147.901,000 = b
Perielia	idem	22800= »	145,430,000 = c

E nulla, al fatto finora in questa opinione, sarebbe possibile di cangiare, senza cadere in gravissimi errori.

Ma il Sole non è fermo in uno stesso punto dello spazio: ed abbiamo pur ora veduto, che in 365 giorni percorre una linea la cui lunghezza è 1623 volte la media distanza (b) del QUADRO (A) della Terra dal Sole.

Ora essendo noi in questa convinzione, prodottaci dalla Scienza moderna con prove irrecusabili; non possiamo negare a noi stessi l'evidente fatto che: Cominciando la Terra una rotazione intorno al Sole il giorno T, essendo essa trascinata dal Sole col resto del sistema planetario, e conservar dovendo tra i limiti del quadro (A) le variazioni (*a*), (*b*), (*c*) di sua distanza, che per brevità chiameremo (*b*); a capo d'un anno dal giorno T, essa avrà fatto un viaggio col Sole, di 1623 la distanza (*b*): e perciò essa non potrà mai più chiudere questa curva; cioè non potrà assolutamente trovarsi di nuovo al punto ch'era il giorno T, per chiudere la sua curva di rivoluzione, ovvero la sua orbita ellittica, che tuttora le si attribuisce.

Per riguardo di delicatezza necessaria, ripeteremo le medesime idee sotto altre espressioni.

È provato oggi il moto del Sole, ed anche in certo modo la sua velocità, ed il fatto è assolutamente incontrastabile. E la Terra segue il Sole, e, fra costanti limiti, mantiene la sua distanza; ed il fatto è assolutamente incontrastabile. La Terra, seguendo il Sole, compie una rotazione o rivoluzione intorno ad esso, ed il fatto è pure assolutamente incontrastabile. Ma la Terra non può nel medesimo tempo essere alla distanza (*b*) ed alla distanza 1623 $\times$ *b*; e questo è un fatto eziandio incontrastabile. = « Or bene come potrà darsi che la Terra descriva un'orbita ellittica e chiusa (della quale tuttora tiensi conto, e sulla quale sono fondati numerosi ed importanti calcoli astronomici) nel suo cammino? »

Per potere ancora ammettere questa curva, si dovrebbe ammettere eziandio il seguente assurdo: Coi calcoli delle parallassi, si ottengono matematicamente i risultati del quadro (A); ed è innegabile che la Terra si debba trovare distante dal Sole costantemente tra' limiti dell'afelio e del perielio suo: Il Sole spostandosi ad ogni istante dal suo punto di stazione, e per la legge di attrazione, la Terra dovrà seguirlo e *trovarsi in media a 37 milioni di leghe.* Ma dopo un anno dal cominciamento di rivoluzione, per poter chiudere la curva ellittica, quasi piana e poco eccentrica

attribuitale; SI DOVRA' TROVARE a 1623 $\times$ b *di distanza* dal Sole, *e nel tempo istesso esser nei limiti del quadro* (A). E può mai trovarsi un corpo nello stesso istante in due punti diversi e lontanissimi tra loro? . .

Quanti assurdi non dovrebbero quindi ammettersi con quest' orbita elittica ?... « Dunque, *stabilito che il Sole abbia moto translatorio*; la ellissi, o orbita ellittica Terrestre, è un assurdo ».

Intanto, essendo innegabile la rivoluzione della Terra intorno al Sole; come del pari è innegabile lo spostamento continuo del Sole: è d'uopo conchiudere che la Terra descrive di fatto una curva, la quale partecipa del moto progressivo seguendo il Sole, e del moto revolutivo girando intorno al Sole; che questa curva debba essere aperta; e che non potrà mai essere una curva piana.

Questa curva potrà chiudersi dopo un numero di anni; cioè quante volte si potesse dimostrare che il cammino del Sole fosse curvilineo e rientrante, e che il Sole tornasse ad occupare nello spazio quel punto donde partì un numero d'anni innanzi in un istante passato.

Se una parte della prima legge di Keplero è svanita, non lo è egualmente delle altre due, come di quì a poco vedremo. Intanto inoltriamoci a veder la forma della curva, e la sua natura.

La Terra rota intorno al suo asse polare, in 24 ore circa, da occidente in oriente, cioè nel senso quasi opposto a quello riconosciuto nella translazione del Sole. Dessa è obbligata nel tragitto a compiere una rivoluzione intorno al Sole: e questo dicesi moto di rivoluzione, che deve compiere in un anno, da Oriente in Occidente.

Vale a dire che il moto revolutivo, o annuo, o di translazione che dir si voglia, si fa nel medesimo senso di quello del Sole, perchè la terra deve trovarsi sempre a distanza costante dal Sole, data dal quadro (A).

Che se per caso volesse opinarsi « dover la terra far la sua « rivoluzione annua pel verso opposto al cammino del Sole »; verrebbe in primo luogo a farsi nel senso stesso del diurno suo moto, ed in secondo luogo il moto apparente delle costellazioni Zodiacali

dovrebbe essere opposto a quel che si vede; ma quel che in terzo luogo è più importante è che si distruggerebbe il moto progressivo, e si cadrebbe nell' assurdo di poco innanzi « del doversi trovare « a due distanze diverse nello stesso istante ». Dunque la curva dev' essere aperta, e nel medesimo verso del cammino del Sole, descritta.

Intanto dovendo gli archi elementari di rivoluzione terrestre (i quali presi insieme devono dare l' intiera rivoluzione annua) trovarsi proporzionali alle distanze parziali corrispondentemente percorse dal Sole, (le quali sommate insieme debbono formar tutta la distanza $1623 \times R$ percorsa in un anno); e nel medesimo tempo la distanza tra la Terra ed il Sole devendosi mantenere fra noti limiti costanti: così la curva dovrà esser sempre continua e progrediente pel verso del cammino Solare; essendo da compiersi solamente un cerchio di rotazione, nel tempo della percursione dello stadio annuo Solare. Da ciò ben si argomenta il doversi aver due rami nella curva, uno ascendente e l' altro discendente; o per esser più chiaro, ponendo l' asse delle ascisse nel cammino solare, la curva terreste presentar deve due rami, uno concavo nelle ordinate positive, ed uno convesso nelle ordinate negative; ovvero uno convesso all' asse delle x, ed uno concavo e consecutivo, a questo medesimo asse. Essa dovrà tagliare l' asse delle x in tre punti, 1.° all' origine; 2.° a mezza rotazione; 3.° a fine di rotazione. Che se questa curva avesse i nodi come l' epicicloide, significherebbe che essa dovrebbe tornare indietro ripiegando sopra sè stessa; il che distruggerebbe la contemporaneitá ed uniformità dei due movimenti *progressivo e rotatorio*; e dippiù il dover la Terra tornare indietro, mentre il Sole procederebbe sempre innanzi, ci farebbe cadere nell' assurdo precedente. Infine se esistessero nodi nella curva descritta dalla Terra, si dovrebbero avere una quantità di fasi nello aspetto del Cielo, che non si hanno; e le costellazioni Zodiacali dovrebbero presentarci delle stazioni e delle retrogradazioni, che non si hanno nè punto nè poco.

Per tutte siffatte ragioni la curva della Terra non potendo presentare nodi, o regressi; non potrà essere nè una epicicloide, nè

una curva altra di questa forma. Essa dovrà essere continua, progredente e aperta, presentando un massimo positivo ed un massimo negativo nelle ordinate del suo movimento, corrispondenti alle due semicirconferenze della sua intera rivoluzione, descritte durante la sua translazione.

A similitudine del principio della Spirale d'Archimede, che suppone « Un punto mobile, nel dipartirsi dal centro d' un cerchio, » percorrendo uno stesso raggio; giunga alla circonferenza, quando » l' altro estremo del raggio, girando intorno al centro, descriva la » circonferenza del cerchio col medesimo raggio » : noi possiamo descrivere la curva della Terra, nel modo seguente:

» Supponiamo che un punto mobile, conservando una stessa » distanza da un altro, giri intorno a questo descrivendo una cir» conferenza di cerchio, mentre questo scorre lungo una linea retta » determinata ».

Il punto mobile che deve descrivere la circonferenza, rappresenterebbe il centro della Terra; quello che deve far da centro e continuamente scorrere sulla retta determinata, rappresenterebbe il centro del Sole; e la retta determinata da percorrersi, rappresenterebbe lo spazio da percorrersi annualmente dal Sole, contemporaneamente alla circonferenza da descriversi dalla Terra. Qualunque sia il piano in che intendiamo potersi trovare la retta determinata e la congiungente dei centri di Sole e di Terra; e qualunque sia l'angolo fatto da esse due; il moto risultante nella Terra sarà sempre subordinato alla distanza da serbar da Sole, ed il piano della curva sarà sempre in quello delle due rette che s' incontrano nel centro del Sole.

La curva sarà un elica cilindrica se quel piano sarà costante di posizione, e la distanza costante. Sarà una elica conica, se la distanza varierà da un massimo ad un minimo. Sarà composta di due eliche, coniche. se da un massimo va ad un minimo e poi torna ad un massimo. E finalmente sarà elica di diverso genere, se la linea di spostamento del centro del sole non segue una linea retta. In ogni caso non sarà mai (come dimostrasi colla Geo-

metria descrittiva e coll' Analisi sublime) una curva piana, ma per lo meno a doppia curvatura.

Per avvicinarci in qualche modo alla vera forma di questa curva, prendiamo il caso più semplice cioè la linea percorsa dal Sole, una retta, e la distanza tra Sole e Terra, costante.

Supponiamo divisa in un numero di parti uguali la distanza annuale di translazione; ed avendo descritto un cerchio con un raggio eguale alla distanza media tra il Sole e la Terra, e col centro all' orgine di questa retta descritta dal Sole; dividiamo la circonferenza in un numero di parti che sia uguale a quello in cui abbiamo divisa la retta: allora ciascuna delle parti del viaggio Solare sarà percorsa nel medesimo tempo, in cui dovrà descriversi una parte di tutta la circonferenza, corrispondente alla frazione di retta.

Se la retta di translazione sarà divisa in 12 parti uguali, in altrettante dobbiamo dividere la circonferenza; e quando il Sole farà il primo dodicesimo di spostamento, (chiamando D tutto lo spostamento annuale); la Terra avrà descritto il primo dodicesimo di sua rotazione, che tutta intera sarà $2 \pi R$, chiamando R la distanza media.

Giova notare in questo punto, che: Le dimensioni vere di D e di R sono così grandi, che volendole tradurre in disegno geometrico, facendo pure $R = 0,^{m}01$, la D dovrebbe essere di $16,^{m}23$ o solo facendo $R = 0,^{m}001$ la D verrebbe di 1,623. A soddisfare i quali dati necessiterebbe un foglio di lunghezza almeno $1.^{m}80$, mentre nel disegno, un cerchio di raggio $0,^{m}001$ sfugge ad ogni possibile operazione. Laonde dobbiamo permetterci di restringere la D ed ingrandire la R, fuori d' ogni proporzione delle vere cose naturali. Questo per altro sarà corretto a suo tempo; e da ciò che siamo per vedere, si potrà esser sicuri che l' allontanarsi di fatto dalla vera forma e grandezza, resta la medesima la quistion di principio; ovvero conosceremo la natura della curva e le sue leggi analitiche, indipendentemente dai dati del disegno.

Dunque supponiamo, (fig.ª 3.ª) che la D vera sia rappresen-

tata dalla retta $S_0 \ldots . S_{12}$, la qnale divideremo in 12 parti uguali; e descriviamo al punto S_0 la prima circonferenza di raggio 0,m01. A ciascun punto di divisione della D, descriviamo una circonferenza dello stesso raggio; e ciascuna di queste circonferenze dividiamo egualmente in 12 parti uguali.

Quando il Sole è in S_0, la Terra sarà al punto T_0 cioè sul prolungamento della $S_0 \ldots . S_{12}$ per cominciare la sua rotazione.

Quando il Sole sarà passato da S_0 in S_1. la Terra sarà passata all' estremo del suo primo dodicesimo di rotazione, ossia nel punto O.

E così successivamente, quando il Sole sarà in S_2, la Terra sarà in N ; ed il Sole in S_3, la Terra in D ; ecc.

La curva cercata partendo da T_0, ed a distanza R da S_0; dovrà passare consecutivamente per tutti i punti O N D G F M A M G L A S, corrispondenti rispettivamente alle posizioni del Sole S_1 S_2 S_3 S_4 . . . . S_{12}.

Questa curva dovrà tagliare la $S_0 \ldots S_{12}$ prima nel punto T_0. in secondo luogo quando il Sole avrà percorsi $\frac{6}{12}$ D: nel qual tempo la Tèrra avrà compiuta metà di rotazione intera o l' arco π: e la terza volta quando il Sole avrà percorsa tutta la D; cioè quando la Terra avrà fatto l' arco π negativo per compire la sua rotazione 2 π. Il ramo T_0 O N . . . . M sarà convesso, e il ramo M A G . . . . . S sarà concavo all' asse delle x.

Il ramo convesso sarà il superiore, ed il concavo l' inferiore rispetto alle ordinate.

La retta $S_0 \ldots . S_{12}$ evidentemente corrisponde a quella che nell' antico sistema dell'orbite ellittiche è detta Linea dei nodi; e le posizioni T_0 T_6 T_{12} saranno le posizioni equinoziali della Terra.

Quando l' arco di rotazione sarà uguale ad $\frac{1}{2}\pi$ ossia 90°; ovvero al primo quadrante, la Terra sarà nel punto più alto della sua curva, e quando sarà l' arco uguale a $\frac{3}{2}\pi = -\frac{1}{2}\pi = -90°$, si troverà nel punto più basso. Nel primo, l' apparenza del Cielo presenterà il Sole al di sotto dell' Equatore terrestre; e nel secon-

do il Sole al di sopra di questo. Il punto più alto corrisponderà al Solstizio d'Inverno, ed il più basso a quello della State. Le rette DS_3 e GS_9. che sono i raggi R, presentano le tracce della intersezione della Ecclittica col piano perpendicolare rispettivo del Solstizio corrispondente, vale a dire de' due Coluri. Questo dimostra che in natura i Coluri sono quasi paralleli tra loro, e non perpendicolari.

Se porremo il cominciamento della rotazione in T_0, questo punto corrisponderà all'equinozio di Autunno; ma se lo porremo in M, o T_6, corrisponderà all'Equinozio di Primavera. In ambo i casi la distanza annuale darà per la curva descritta dalla Terra nello spazio, la continuità dei suoi due rami uno positivo l'altro negativo rispetto alle ordinate, o all'asse perpendicolare alla linea dei nodi. Se volessimo intendere fatta la rotazione in un piano perpendicolare alla linea $S_0 \ldots S_{12}$ (fig. 4.ª); sempre ne nascerebbe la stessa curva.

Per avere il ravvicinamento dei punti della curva, e così tracciarla per assegnazione (fig. 5.ª) basterà moltiplicare i punti di divisione della $S_0 \ldots . S_{12}$, ad ogni punto di novella divisione come centro descrivere una circonferenza dal Raggio $R=0,^m01$, e dividere in tante parti ciascuna delle circonferenze, per quanti sono i cerchi descritti; quindi congiungendo tra loro gli estremi degli archi consecutivi; cioè, estremo del primo con estremo opposto; questo col terzo, il terzo col quarto, questo col quinto ecc. ecc. Conosciuta in generale la forma che dovrà affettare tal curva, cerchiamone qualche proprietà fondamentale, per ricavarne una equazione finita.

Poniamo l'origine delle coordinate nel punto S_0; cioè quando il Sole, avendo percorso lo stadio annuale precedente, cominci a percorrere il successivo. A questa origine corrisponderà per parte della Terra il termine della traiezione annuale precedente ed il cominciamento della traiezione successiva.

Poniamo il piano di proiezione in quello dell'Ecclittica; l'asse delle x (ascisse) nella $S_0 \ldots S_{12}$; l'asse delle ordinate sarà la perpendicolare elevata al punto S_0 sulla $S_0\ S_{12}$. Diciamo x l'arco di rota-

zione parziale che si fa dalla Terra nel tempo che il Sole percorre le parti $S_0 \ldots S_1 \ldots$, $S_1 \ldots S_2$ ecc. Se $S_0 S_1 = \frac{n}{m} D$, sarà l'arco $x = \frac{n}{m} 2\pi R$

Rimanga R il raggio del cerchio di rotazione, e sia D la distanza variabile di translazione, che va continuamente crescendo.

Le rette $S_0 T_0$, $S_1 O$, $S_2 N$, $S_3 D$..... ecc. (a similitudine di ciò che per le coordinate polari si ottiene), possono considerarsi come tanti raggi vettori.

Abbassiamo dai punti O, N, D, G ecc. sulla retta $S_0 \ldots S_{12}$, le perpendicolari, Oo, Nn, Dd, Gg ecc. ecc; le due Dd, $G_9 g$ si confonderanno rispettivamente con le $D S_3$ e $G_9 S_9$, essendo gli archi rispettivi $+\frac{1}{2}\pi = +90°$; e $\frac{3}{2}\pi = -\frac{1}{2}\pi$, o negativamente $\frac{1}{2}\pi$.

Ora per la notissima proprietà della ipotenusa d'un triangolo rettangolo, che il quadrato fatto su di essa è uguale alla somma dei quadrati fatti sui catoti: si ha che il nostro raggio vettore è sempre ed in ogni caso, una ipotenusa di triangolo rettangolo: le perpendicolari abbassate dai punti O, N, ecc. saranno sempre i seni degli archi descritti, e le rette $S_0 o$ $S_0 n$, $S_0 S_3 \ldots$ ecc. sono sempre le somme delle distanze successivamente percorse, diminuite, del coseno dello stesso arco. Laonde avendosi

$S_0 o = S_0 S_1 - S_1 o$; $S_0 S_1 = D$; $S_0 o = D - S_1 o$; $S_1 o = \cos x = \cos 30°$;
$\overline{SO}^2 = \overline{Co}^2 + \overline{S_0 o}^2$ e si avrà $SO^2 = \text{sen}^2\, 30° + \left(\frac{1}{12} D - \cos 30°\right)^2$;

se $x = 60°$ $\overline{S_0 N}^2 = \text{sen}^2\, 60° + \left(\frac{2}{12} D - \cos 60°\right)^2$; e se $x = 90°$,

$$\overline{S_0 D}^2 = \text{sen}^2\, 90° + \left(\frac{3}{12} D - \cos 90°\right)^2 = R^2 + \frac{1}{16} D^2$$

Ed in generale ogni punto della curva può esser dato dalla lunghezza del raggio vettore; e questo può esser sempre espresso in funzione degli elementi del moto di translazione del Sole e della Terra: chiamiamolo Y; ed allora il valore di Y sarà dato in generale dall' Equazione

$$Y^2 = \text{sen}^2\, x + (D - \cos x)^2 \ldots\ldots\ldots (P)$$

nei valori di x va sottinteso il segno + o —, secondo il quadrante cui appartiene il seno ed il coseno dell' arco di rotazione.

L' equazione (P) reggerà sempre per tutte le possibili posizioni che il Sole e la Terra nelle loro translazioni potranno prendere (fig.ª 4ª). In questa figura si suppone il piano di rotazione perpendicolare alla translazione; la qual cosa darebbe eziandio la curva (P) Quindi la irregolarità del disegno e la posizione del piano di rotazione non influiscono sul principio del valore di Y.

Ora è da osservare che la Terra non può mantener costante la sua distanza dal Sole; perchè di fatto non esiste nell' Universo sola la Coppia Terra e Sole: e ricevendo azioni di gravitazione diverse ad ogni istante, per numero e intensità, benchè periodicamente costanti; la R dovrà necessariamente variare. Questo vuol dire che gli archi x, successivamente descritti, avranno dei raggi vari e periodicamente costanti; ma dei quali si potrà sempre tener conto, e che perciò divengono una funzione del tempo, il quale da implicito elemento può ridursi ad esplicito fattore.

Ma per variar di raggio di rotazione, il raggio vettore Y sarà sempre una ipotenusa di triangolo rettangolo, i cui cateti sono il raggio di rotazione e la distanza percorsa dal Sole fino all' istante in cui si valuta la Y.

In questa curva variando la R, varierà il parametro; ma la curva resterà della medesima natura. Vale a dire da $R = 1$ fino ad $R = 0$, e da $R = 1$ fino ad $R = \infty$ le cose staranno nelle medesime condizioni generali della equazione (P).

Ora i pianeti tutti del nostro sistema si trovano rispetto al Sole nelle medesime condizioni generali della translazione Terrestre; perciò da $R_1 = \frac{1}{m} R$ ad $R_{11} = 30 R$, le curve saranno della medesima natura, e varieranno solo pel rispettivo parametro.

Lo studio quindi di questa famiglia di curve è della più viva necessità. Ci duole che pel momento non possiamo estenderci sulle considerazioni analitiche e stereotomiche di queste curve, e di questa equazione, tanto per la equazione differenziale, i coefficienti differenziali (+ e —) che fanno conoscere i massimi e minimi, e le posizioni rispetto agli assi coordinati; quanto per la superficie ideale

su cui debba trovarsi tal famiglia di curve; nè del cerchio osculatore, nè del piano osculatore ecc. In avvenire ci sforzeremo di completare le cose di questo genere.

Ci duole eziandio che non possiamo neppure estenderci su tutte le conseguenze che seguir debbano da questa curva che sostituir deve l' orbita ellittica, circa i calcoli astronomici che vi sono fondati.

» Il Tempo e le opportunità da un lato ci fanno difetto; e
» dall' altro poi quistioni di ordine più elevato ci spingono in-
» nanzi ».

Nulla di meno troviamo necessario osservare che se il centro della Terra descriverà la curva (P) tutti i punti della superficie terrestre non descriveranno tal curva, se ne eccettuiamo i soli poli, che sono in linea retta col centro della terra e fra loro. Prendiamo un punto dell' Equatore per esempio. Mentre il centro T della Terra striscia da T_0 ad O, e quindi ad N, a D ecc. la Terra descrive una rotazione in senso inverso della Projezione. Valea dire che per ogni rotazione completa di Raggio terrestre intorno all' asse, dall' Occidente in Oriente, la terra col suo centro si è spostata nella sua Translatoria di una quantità $\frac{1}{30}$ di $\frac{1}{12}$ D. La curvatura immensa di questa linea può far ritenere $\frac{1}{30}$ di $\frac{1}{12}$ D $= \frac{1}{360}$ D, come una quantità poco diversa dalla linea retta; quindi la curva descritta da un punto qualunque equatoriale sarebbe quella stessa che descrive un punto qualunque della circonferenza d' un circolo di cui il centro percorresse una parallella ad $\frac{1}{360}$ di D; cioè una Cicloide il cui asse delle $y = 3437, 747$. Quindi il moto diurno dei punti della superficie della Terra sarà fatto quasi per cicloidi proporzionali ai raggi dei paralleli di latitudini rispettive — ed il moto annuo per mezzo d' una curva della equazione (P).

Ora i pianeti del nostro sistema Planetario fanno lo stesso rispetto al Sole di ciò che la terra: dunque ogni pianeta ha due moti uno cicloidale diurno, ed uno elicoidale conico, annuo — Ed il moto annuo si comporrà della somma dei moti cicloidali — e la lunghezza della translazione terrestre si può avere in funzione

del suo raggio equatoriale; e la velocità a O" si ricava da ciò per conseguenza.

Consideriamo ora il moto dei satelliti; e per essi prendiamo il corso della Luna. Già neppure in questo caso (prima di tutto) possiamo adoperare giuste proporzioni nei disegni; perchè avendo fatto R = 0m,01 che in natura è 23190 raggi terrestri equatoriali, i 60,27 raggi Terrestri di distanza media della Luna alla Terra, sarebbero $\frac{1}{386}$ circa di tal distanza: e dividere 0m,01 in 386 parti, per prenderne una colla qual disegnare; sfugge alle possibilità del disegno. La figura 6.a rappresenta in certo modo le cose del fatto. La curva descritta dalla terra in tre mesi è ingrandita e divisa in giorni, e la curva Lunare è tracciata con lontana approssimazione, e serve solo per appoggiar con segno sensibile le questioni dell' astratto.

La Luna compie una rotazione intorno alla Terra, mentre la segue nella translazione; e fa perciò essa medesima una translazione di conseguenza. Vale a dire che il centro, intorno a cui tende a rotar la Luna, è mobile anch' esso.

Per poter eseguire rispetto a Luna e Terra quello stesso che abbiamo fatto rispetto a Terra e Sole, dobbiamo scegliere una fra le quattro rivoluzioni calcolate dagli astronomi, fatte dalla Luna; cioè:

1.° La Tropica, ossia racquisto della stessa longitudine, che è di 27g. 7h. 43m. 4s, 7.

2.° L' Anomalistica o racquisto della stessa distanza dalla Terra, e questa si ha in media di 27g, 13h, 18m, 33s, 5.

3. La Sinodica o Lunazione, e questa è rispetto al Sole di 29g. 12h. 44m. 2s 86.

4. La Draconica o il suo ritarno al nodo ascendente, che è di 27g. 5h. 5m. 35s 6.

Or trattandosi di descrivere dei cerchi con raggi eguali alle varie distanze, siamo obbligati a scegliere il periodo anomalistico. Dai calcoli astronomici (o effemèridi) ricavando la distanza Lunare; e dividendo in giorni il tratto di spostamento nella curva di translazione terrestre; e

ad ogni punto di divisione descrivendo un cerchio di raggio dato dalla effemeride corrispondente al giorno; e dividendo la periferia di questo cerchio in uguali parti, di numero eguale al numero dei giorni, e finalmente riunendo i punti corrispondenti sui cerchi tra loro; verrebbe a risultare una curva della stessa famiglia di quella della Terra; nella quale curva il raggio vettore sarebbe sempre dato dall'ipotenusa di un triangolo rettangolo; e si avrebbe in generale $y_1{}^2 = \text{sen}^2\, x_1 + (D_1 - \cos x_1)^2 \ldots\ldots (P_1)$.

La curva lunare sarà eziandio aperta, continua e senza nodi. Soprattutto nel moto lunare non sono possibili i nodi, altrimenti sarebbe evidente che, invece di avere le 4 fasi principali, conosciute sotto il nome di fasi della Luna, se ne dovrebbero avere un numero maggiore.

Le lune degli altri pianeti del nostro sistema, trovandosi nelle condizioni medesime del nostro Satellite, rispetto al pianeta cui appartengono; ne segue che le curve di translazione dovranno essere della stessa natura della (P) e della (P_1).

Le Comete: Sono state divise dagli astronomi in « Appartenenti al nostro sistema, e non appartenenti ». Quelle, che ci appartengono, rotano intorno al nostro Sole parte dentro e parte fuori dello spazio interplanetario. Si sa che, mediante calcoli di curve paraboliche ed ellittiche, si assegnano le vie ch' esse tengono, dirette o retrograde; e si calcola il tempo di loro riapparizione. Or tali calcoli sono stati fondati al tempo in cui il Sole si credeva immobile; e i moderni ancora a quelli si rattengono. Ma ammesso, provato, e reso innegabile il moto di translazione del Sole; quante correzioni e quante variazioni non si presentano impreteribili tanto nei calcoli, quanto nelle argomentazioni fatte sopra di esse? Moltissime sono le considerazioni che a tale obbietto sorgono in mente; pur tuttavia non ci è *per ora* concesso di occuparci direttamente di sì difficili cose. E d'altronde, laddove le considerazioai, che veniamo svolgendo, non saranno credute erronee od oziose dai Sapienti; Essi non tarderanno ad apportare il lume delle loro menti su tanto importantissimo fatto. Intanto troviamo necessario accennar su questi corpi alcune nostre riflessioni.

Le comete si dividono in *dirette* e *retrograde*.

Se il Sole procede sempre per un verso (e il variar di suo verso è ancora ignoto) quante volte si presenterà una cometa retrograda essa non potrà mai rivedersi più da noi fino a che non sarà trovata la vera curva del Sole e dimostrata la coincidenza delle cose; essendo che i due corpi si muovono per due cammini direttamente opposti.

Se poi è diretta, e si pretende d' averne calcolati i ritorni, crediamo poter dire che l' errore sarà esiziale. Infatti le Comete *credesi* muovansi in una curva ellittica eccentrica attorno il Sole. Or noi avendo veduto che un corpo, volendo uniformemente rotare intorno ad un punto mobile, descrive la curva la cui equazione generale è (P); noi non possiamo sapere, dai calcoli che si fanno, il tempo che veramente impiega una cometa a compiere la sua rotazione intorno al Sole, caminando; giacchè del loro camino veniamo a conoscere appena un arco che si riferisce ad una curva che è diversa da quella della equazione (P), la quale è la sola da potersi ammettere per un corpo che roti intorno ad un punto mobile. Fino a che ci si dessero gli elementi della curva (P), si potrebbe dedurre il resto; ma questo appunto è quel che non si dà: quindi razionalmente si vede che non si è sulla via della verità coi calcoli fatti. Ben ci si potrà obbiettare che di comete se ne son calcolate già un bel numero e che una quantità di esse hanno fatto il presagito ritorno: e noi risponderemo in primo luogo che il fatto non deve rendere serva la ragione. In secondo luogo tali ritorni sono approssimativi; e si sa che in astronomia è tollerata la differenza di uno a due anni nel preconizzato ritorno; e che molte comete nel loro ritorno portano delle differenze di corpo ed altro, il che ha dato luogo a varie congetture sul loro essere ecc.

Ad ogni modo crediamo che sia razionale all'evidenza la rifazione della Teoria delle comete, quante volte si accetta il moto del Sole.

Circa il moto delle stelle cadenti, tendenti a piombar nel Sole per ripararne la scemata forza calorifica, secondo che i moderni dotti alacremente speculano; diremo che le considerazioni da noi finora

emesse, non saranno per tornare interamente inutili o trascurabili. Di ciò ripiglieremo discorso, quando parleremo delle conseguenze sulla velocità del moto translatorio del Sole.

Gioverà ora notare alcune cose sulle curve dei Pianeti. Essi sono detti inferiori e superiori, rispetto alla Terra, in cospetto del Sole. I superiori, tanto pel grandissimo parametro delle loro curve, quanto per la poca inclinazione del loro piano di movimento con quello della Terra, quanto per la lentezza del loro movimento, nonchè per la nostra illusione sull'esistenza dell'orbita ellittica; non ci hanno presentato verun fatto sagliente per farci avvedere, che quest' orbita non esisteva. Essi avrebbero dovuto darci delle apparisccnze di variazione nel piano di movimcnto loro rispetto al nostro, specialmente quando avviene il caso di sen $x = \mp$ R nella (P); ed avremmo dovuti vederli ora salire ed ora abbassarsi, rispetto a noi; perchè i loro massimi di salita e di discesa in translazione debbono accadere in epoche differenti di quelle, che avvengono per noi. Ma siamo sicuri che l' analisi e l' osservazione non tarderanno a dichiararci novelle verità, alle quali ora sorvoliamo, e che si riferiscono all' abberrazione della luce, alla nutazione ecc.

Pei Pianeti inferiori le cose stanno alquanto diversamente poste; e l' importanza di vederle cresce pensando, che in un prossimo avvenire gli astronomi studieranno il passaggio di Venere e di Mercurio sul disco solare.

Ci si apprende che la linea rappresentante il corso di Venere e quella del corso di Mercurio, veduta dalla Terra, sia una epicicloide, o curva a nodi; e ciò sempre basandosi sul moto dei pianeti in orbite ellittiche.

Che nel moto di Venere ed in quello di Mercurio, guardando dalla Terra, si osservino delle posizioni successive, le quali congiunte tra loro presentino dei nodi è fatto innegabile, ma è pure irrecusabile alla ragione, che la curva da loro descritta sia della famiglia delle curve (P); per le quali questi nodi non possono sussistere.

Noi crediamo che di leggieri possa derimersi la quistione. In fatti nel tempo che la Terra percorre i due rami della sua curva

annuale, i pianeti inferiori avranno percorsa più volte la loro. Vale a dire; chiamiamo (P) quella della Terra, (P_1) quella di Venere e (P_2) quella di Mercurio. Queste avranno il caso di sen $x_1 = \pm R_1$ più volte, mentre la Terra l'avrebbe una volta sola. Questo produrrà, che i due pianeti inferiori saranno visti più volte alzarsi e più volte deprimersi rispetto all' Equatore. Questo è ciò che dà luogo a far trovare ciascun dei due pianeti a quelle posizioni varie, che, congiunte insieme, producono delle intersezioni (nella proiezione sulla sfera di percezione) che hanno potute essere scambiate con quei nodi di epicicloide di cui si parla; ed i quali effettivamente si avrebbero, se la curva descritta fosse una ellissi.

Se ci fosse stato concesso dal tempo, avremmo redatto un disegno opportuno, per render maggiormente chiare le cose.

» Intanto si osservi che se le distanze dei Pianeti Inferiori
» diminuissero per modo, *che per effetto di luce*, quando si trovas-
» sero in quadratura, *non fossero più visibili da noi;* ma rendersi
» solo a noi percettibili, quando, passando dinanzi al disco Solare,
» ne occultassero una parte più o meno ampia a noi: allora il loro
» corso, proiettato sulla faccía del Sole, ci mostrerebbe una parte
» più o meno estesa dell' andamento delle rispettive curve. E siccome
» il nostro moto sarebbe più lento del loro in translazione; quelle
» translazioni ci dovrebbero sembrare fatte in senso contrario alla
» nostra; e dippiù parrebbe che vi fosse un altro movimento ri-
» spetto al nostro equatore ed alla posizione del nostro piano di
» translazione, il qual movimento sarebbe ora positivo ed ora ne-
» gativo, e sarebbe appunto la differenza dei piani direttori del
» moto di translazione ».

Raccomandiamo con calore questa osservazione ai nostri lettori, essendo questa una delle più importanti verità della Scienza Naturale. Di quì a poco faremo vedere l'alta importanza sua, nel trattare delle conseguenze della velocità del moto Solare.

La curva della Terra che nelle figure 3ª, 4ª e 5ª, vediamo sul piano dell' Ecclittica e su quello di profilo che fosse perpendicolare al primo; ha pur un altra proiezione. In fatti dovendosi la Terra

trovare dal Sole ad una distanza, che va da un massimo ad un minimo; e tornar da questo a quello, passando due volte per un medio, (e ciò nel tempo della Translazione del Sole da S_6 ad S_{12}): allora, riunendo le estremità dei raggi dei cerchi di rotazione successivi, proiettati sul piano orizzontale, si avrà la proiezione in parola. (figura 7.ª)

I calcoli astronomici danno per epoca del massimo avvicinamento verso i primi di Gennaio, e del massimo allontanamento verso i primi di Luglio. Paragonando queste epoche con quelle della massima elevazione, e del massimo abbassamento nella curva translatoria; si trova che, salvo la differenza costante di pochi giorni, questi massimi coincidono tra loro di modo che il massimo di elevazione vada col massimo di vicinanza, e quello d' abbassamento colla massima distanza. Da ciò si vede che la curva, non è piana. E ricordandosi delle proprietà dell' elica conica, possiamo senza grave errore vedere approssimativamente, che la curva di translazione planetaria affetta la forma di una elica conica, che vada dalla base al vertice, e giunta ad un certo punto si innesta in altra che dal vertice vada alla base, per indi dalla base passare al vertice alternativamente. I coni sulla cui superficie si trovano queste eliche non hanno asse rettilineo, come di quì a poco proveremo; e le cose si troveranno un po' meno semplici, ma tutto assegnabili.

Di sfuggita possiamo osservare che la (P) è una equazione di 2.° grado; e che la distanza D, e l' arco x sono funzioni di t (il tempo) implicitamente: per le quali cose si verrà a spiegare il fatto sagliente della *non esistenza* dell'orbita ellittica e della quasi verificazione delle due altre leggi di Keplero. E si vede che qualunque sia per essere la curvatura e l'andamento di questa curva, ponendo l' origine delle coordinate in S_6, esiste sempre un raggio vettore, che dal Sole al pianeta è dato dalla equazione (P), in cui le vere incognite sono y raggio Vettore ed x arco di rotazione; ed ogni quantità è funzione del tempo t; ed ogni *d. di t* dà un *d.* di arco x e un *d.* di raggio vettore y; e la quantità D stessa può rappresentarsi sempre in funzione di t; ed aversi $D = D_1 t$ ed

in generale P = f. (t, x, y, D) la quale messa eguale a zero dà il cominciamento d' un anno.

ARTICOLO 3.

Della Precessione degli Equinozi

§ 1.° Premesse

Cerchiamo ora di porre in relazione la forma della curva di translazione terrestre colle appariscenze del Cielo; e specialmente in primo luogo col moto apparente delle Costellazioni del Zodiaco.

Poniamo il cominciamento della Translazione Terrestre all' istante in cui l' Equatore terrestre è nell' equatore celeste e che per brevità dicesi esser la Terra nella *Linea dei nodi*, ♈ ♎ (figura 5.ª). Partiamo dal punto in cui il Sole occulta ♎, e che comunemente dicesi *il Sole in Libbra*; che corrisponde (astrazione fatta dalla Precessione) al 21 Settembre. Partiamo da questo punto dunque e giungiamo al 21 Dicembre.

L' Equazione (P) darà pel 21 Xbre

$$\text{sen } x = \text{sen } 90° = + \text{R}, \text{ cos } x = o$$

ed
$$y^2 = \text{R}^2 + \frac{1}{16} \text{D}^2.$$

A tale valore d' y corrisponderà un massimo di elevazione nella curva; ed a tale epoca il Sole occulterà il Capricorno, dopo di aver successivamente occultato ♎ e ♏ (scorpione) e ♐ (saggittario). La Terra si troverà dunque nel vertice positivo, o punto più alto di sua curva di translazione.

Facendole proseguire il cammino fino a che si avesse l' arco x di 180°, sen $x = o$, cos $x = - 1 \times \text{R}$, e la (P) darebbe $y^2 = \left(\frac{1}{2} \text{D} + \text{R}\right)^2 y; = \frac{1}{2} \text{D} \mp \text{R}$: e questo c' indicherebbe che la Terra sarebbe tornata nella linea dei nodi, nel nodo discendente, nel 21 Marzo, ed il Sole si troverebbe occultando Ariete, dopo di avere occultati ♒ e ♓ (Aquario e Pesci) smascherando prima il ♑ (Capricorno).

Ponendo ancora che la Terra proseguisse la via fino a che si avesse l' arco $x = 270°$; cioè $x = \frac{3}{2} \pi = - \frac{1}{2} \pi = - 90°$; sen $x = - R$; $y^2 = \text{sen}^2 (- 90°) + \left(\frac{9}{12} D - \cos 90. \times - 1\right)$

$y^2 = R^2 + \left(\frac{9}{12} D\right)^2 = R^2 + \frac{9}{16} D^2$.

Questo c' indica che la Terra si troverebbe al massimo di suo abbassamento nella curva, ossia nel vertice inferiore: il Sole occulterebbe il Cancro ♋ corrispondendo al 21 Giugno, dopo di avere occultato ♉ e ♊ (Toro e Gemelli). Ed andrebbe a rioccupare la posizione da occultar ♎ dopo l' occultazione di ♌, ♍ (Leone e Vergine). Quando l' arco $x = 2 \pi$, sen $x = o$, cos $x = 1$; $D = \frac{12}{12} D$ ed $y^2 = o^2 + \left(\frac{12}{12} D - R\right)^2$, significherebbe il principio d' una nuova rotazione in translazione per la terra ed un nuovo stadio di R × 1623 da farsi dal Sole.

In questa equazione (P) è sempre da trovare una radice quadrata; salvo in un sol caso come sopra è visto, che y è al primo grado quando si ha $y = \frac{1}{2} D + R$; ed $y = D - R$, agli equinozii. Fra questi due valori d' y la differenza è 2 R.

» *Quale che sia la causa, che induce nella Terra un moto* » *oscillatorio nel senso del piano dell' ecclittica* »; egli è in questa oscillazione che si compie la rotazione col transito. E la Terra elevandosi gradatamente nella sua curva di translazione, vedrà gradatamente proiettato il Sole sulla sfera di percezione, ove si proiettano eziandio tutti gli oggetti dell' Universo. E perciò gradatamente vedrà occultato dal Sole tutte le projezioni posteriori ad esso, a misura che andrà essa nella sua trajezione elevandosi od abbassandosi. Cosicchè, messo per base che *il Sole e tutti gli astri si muovano* PEL VERSO MEDESIMO *nel tempo stesso*, di modo che le posizioni relative non si alterino; ogni volta che la Terra tornerà nelle medesime condizioni di elevazione e di abbassamento rispetto alla linea dei nodi, tornerà a vedersi occultar dal Sole le medesime apparescenze celesti, ovvero le medesime Costellazioni.

Quì è necessario fissar le idee bene su questo fatto. Vogliamo dire che l'occultazione o la opposizione d'una costellazione Zodiacale, non può essere percepita dai nostri sensi se non quando la Terra sia pervenuta a quel punto della propria curva translatoria, dal quale può solo vedere, o occultata o in opposizione al Sole, una data costellazione. Sia qualunque la velocità terrestre dunque, solo dal suo pervenire la Terra in dato punto di sua curva, potrà percepire le appariscenze dette.

Crediamo aver resa molto chiara la nostra idea senza bisogno d'insistere sulle speciali posizioni successive sue. L'importanza di questo fatto è gravissima e tantosto la vedremo.

Questo frattanto ha per base che IL TUTTO si muova nello stesso tempo e pello stesso verso, o almeno di modo che da noi non si avverta differenza veruna. Vediamo se possa essere o non possa essere CHE IL TUTTO SI MUOVA.

Se il Sole si sposta rota e cammina continuamente nell'infinito spazio del Mondo; anche gli altri corpi celesti debbono fare lo stesso. Due grandi ragioni ci persuaderanno di ciò. La prima è che non sappiamo a qual principio o a qual causa attribuire la singolarità concessa al nostro Sole, in presenza degli infiniti Soli dell'Universo, per la qual privilegiata proprietà, esso solo si muoverebbe, e gli altri resterebbero fermi; mentre in ogni altra cosa alle leggi di tutti i corpi celesti il nostro Sole si uniforma. In che o perchè dunque questo Privilegio?

Ma in secondo luogo « *pur concedendo tanta singolarità* »; dai primordi delle esplorazioni scientifiche del Cielo fino ai nostri giorni, le appariscenze di projezione sulla sfera della nostra percezione sarebbero cangiate; e molte stelle che ai tempi di Eratostene ed anche prima vedevansi di prima grandezza or non dovrebbonsi più veder tali. E per lievi ed insensibili che fossero le variazioni dei rapporti fra le cose projettate; pure a capo di un certo tempo le si sarebbero accumulate; e le appariscenze si troverebbero significantemente cangiate; e soprattutto nelle distanze fra le costellazioni.

Dunque havvi un moto in tutti gli astri per lo quale non

avviene sensibile variazione. Questo moto è necessario che sia nello stesso verso, o quasi, di quello del nostro Sole; altrimenti se fosse opposto, sarebbe peggio il caso del precedente supposto; o se fosse perpendicolare o inclinato, le variazioni sarebbero assai più saglienti dei casi precedenti. Or poichè sensibilmente tutto resta nel medesimo limite di rapporti; sensibilmente si muovon tutti di conserva col nostro Sole.

Poste le quali cose, *è veduto pure* il fenomeno della successiva occultazione delle costellazioni Zodiacali; Vale a dire le fasi del moto annuo Terrestre, circa le appariscenze del Cielo, concordano colla curva di cui abbiamo discorso (P) descritta dalla Terra.

Dalla Teoria dell' attrazione è spiegabile il fenomeno del massimo avvicinamento e del massimo allontanamento della Terra dal Sole; ed è pure spiegabile perchè avvenga la coincidenza del massimo d' elevazione e di abbassamento all' epoca dei massimi positivo e negativo di distanza. E riflettendo che, per effetto d' attrazione, cadendo la Terra sul Sole, la sua velocità di caduta debba andar crescendo, il che diminuisce la distanza; e nel rotare, giunta a possedere la Terra una gran velocità di caduta, esce per la Tangente di sua rotazione in fuori: così il suo allontanamento ed il suo avvicinamento al Sole costituiscono una specie di oscillazione semestrale (per dir così) la quale ha il suo punto medio appunto nel principio e nel fine della rotazione ed anche nel mezzo; ed i massimi di oscillazione trovansi presso i vertici della rivoluzione,

Questa oscillazione della Terra, si fa quasi in un piano inclinato all' Equatore terrestre per 23°, 28' circa. E questa superficie quasi piana è quella dell' Ecclittica. La diciamo quasi piana, perchè è provato in Astronomia che l' inclinazione ora detta varia di continuo — Essa diminuisce di 48", per ogni secolo; cioè 0",48 ogni anno. Dimodo che la Stella Vega fra 12000 anni sarà la polare terrestre.

Riprenderemo su questo più tardi il discorso.

Per ora noi riterremo il fatto innegabile cioè, che l' andata della Terra al Perielio ed all' Afelio avviene nelle vicinanze del massimo di elevazione e di abbassamento nella sua curva di trans-

lazione; e che gli apici delle variazioni di distanza seguono di alquanti giorni l' arrivo nei vertici della curva = e ciò costantemente. Questo fatto è da ritenersi come elemento costante del moto Terrestre, sul quale dobbiam fissare la nostra attenzione, per le cose su cui rivolgeremo tosto le considerazioni.

§ 2. Precessione.

Dicevamo pocanzi che il Sole e tutti gli astri si muovono sensibilmente di conserva tra loro; laonde se il moto comune è rettilineo o concentrico, ma tale che il parallelismo non sia turbato; nessuna variazione d' apparìscenza dovrà conseguitarne. L' assoluto nella verità del fatto non avviene; ed un fenomeno, sul quale finora abbiamo fatta astrazione prolungata, è stato avvertito fino dai tempi d'Ipparco: questo fenomeno è la Precessione degli equinozi; la quale nel secolo scorso (essendo stata già tentata prima da Newton) fu poi come Problema di Meccanica Celeste trattata da Eulero, risoluta da Dalembert, e in vari modi svolta da Simpson, d' Arcy, Sylvabelle, Valmsley, Frisi, Lalande, Bessel ecc. ecc.

In meccanica celeste è dimostrato e s' insegna, che questo fenomeno deriva dalle attrazioni Lunisolari, e dalla rotazione stessa della Terra; e che consiste in un moto retrogrado o ritardato della Terra stessa nel descrivere la sua ORBITA ELLITTICA intorno al Sole; e che sia di 50",24 l' anno circa; e Bessel ha dato il mezzo per calcolarla.

Pur tuttavolta, essendo l' orbita ellittica la base dei calcoli sopradetti, e questa orbita non potendo esistere; si rende evidente la necessità di rivolgere la nostra attenzione su di un fatto cotanto importante, per vedere SE È QUANTO POSSA LA CELEBRE TEORICA DELLE PRECESSIONI ESSER D' ACCORDO CON LE PRECEDENTI CONSIDERAZIONI nostre.

Veramente la quistione è ardua e delicata; e perciò invochiamo i lumi dei Sapienti nella genuina disamina seguente, aspettandone rispettosi il giudizio.

In primo luogo crediamo poter dire che « Non esistendo l'or» bita chiusa ed ellittica nel moto terrestre, la base dei calcoli di

» tale Teorica importantissima non esiste ». E, se in effetti potrà darsi che sia un moto ritardato della Terra, è necessario rifar la teorica sopra una nuova base, diversa da quella del movimento dei Nodi.

Ma l'importante vero è il seguente: « Può mai avvenir la » Precessione per effetto di moto retrogrado della Terra ? »

Vediamo le conseguenze che, ponendo una tale ipotesi, ne emergerebbero, stante il cammino della Terra secondo la curva (P).

1. In che consiste sostanzialmente questa Precessione ? In niente altro che nel vedere occultare dal Sole col ritardo di 50", e 24 centesimi di secondo la stessa porzione di sfera celeste ogni anno. Già 417 anni prima dell' Era volgare, nell' istante che la Terra era nel nodo di Primavera (il 21 Marzo); la stella α dell'Ariete era occultata dal Sole: sicchè con 50",24 di ritardo ogni anno, oggidì la differenza è grandissima, essendo il ritardamento quasi di 31 giorno: e, quando noi segniamo il 21 Marzo, con tutte le fasi annesse a tale epoca; il Sole occulta una delle Stelle della Costellazione dei Pesci, nella quale oggi si conta zero ore.

Ora, dipendendo l'occultazione d'una stella per parte del Sole dalla posizione della retta, che congiunge il centro del Sole col centro della Terra; può avvenire uno dei seguenti due casi per darsi tal fatto; cioè: 1. O che la Terra abbia rotato con ritardo, servendo ad essa come di perno il Sole: 2. O che il Sole abbia potuto rotare in senso contrario della Terra, servendo a lui come di perno la Terra. Cominciamo dall' esaminare la prima ipotesi, (che è la spiegazione ritenuta generalmente del fatto), cioè che la Terra abbia rotato intorno al Sole con ritardo; e vediamo che cosa ne dovrebbe conseguitare.

» Un ritardamento della Terra di 50",24 annui, accumulan- » dosi gradatamente fino a portar 30 giorni di ritardamento d'ar- » rivo nella posizione, che dà la coincidenza di α di Ariete col dì » 21 Marzo; *avrebbe per effetto nella curva* (P), (*che* è la vera » curva (in natura) descritta in un anno dalla Terra), *che questa* in Febbraio tenesse la posizione di Gennaio, in Marzo quella di » Febbraio, in Aprile quella di Marzo, in Maggio quella di Aprile,

» in Giugno quella di Maggio . . . . . ecc. . . . In Dicembre quella
» di Novembre, — vale a dire che il Solstizio invece di Giugno,
» sarebbe venuto in Luglio; la distanza Afelia sarebbe accaduta
» ai primi di Agosto invece dei primi di Luglio; il Solstizio d' in-
» verno sarebbe venuto nel Gennaio invece del Dicembre; e la di-
» stanza Perielia nei primi di Febbraio, anzi che in quelli del Gen-
» naio: perchè in fatti la durata del Sole al disopra dell' orizzonte,
» il calore la distanza ecc. sono la conseguenza necessaria della
» *Posizione della Terra rispetto al Sole*, nella curva (P).

» Or la Terra non essendo a quei punti della curva (P), che
» appunto producono ad essa quegli effetti; non li avrebbe potuti
» ricevere. Ma da altra parte le varie stagioni, con tutto l' ampio
» cortèo di fenomeni che le accompagnano (dipendenti dalla posi-
» zione della Terra rispetto al Sole) successivamente, non hanno
» avuta variazione di sorta alcuna per epoca, e sono rimasti costanti
» gli effetti del Marzo, del Giugno, del Dicémbre ecc.=Quindi, dipen-
» dendo questi effetti dalla posizione della Terra nella sua curva di
» translazione; dessa effettivamente in Giugno si è trovata nel vertice
» inferiore della sua curva di translazione, ed in sul far del Luglio
» al suo Afelio; in Decembre effettivamente si è trovata e si trova
» al vertice superiore della sua curva, o nel Gennaio nel suo Perielio.

» Ma queste posizioni ha dovute occupare rispettivamente
» un mese precedente per vedere il fatto della Precessione disopra
» espresso ed insegnato dalla Teoria ricevuta generalmente »:

= *Dunque, per ogni punto della curva sua translatoria, la terra si troverà e prima e poi, nel fare un solo e medesimo cammino, in una stessa posizione;* o ciò coll' intervallo, tra quel di prima quel di poi, di 30 giorni: il che vuol dire che terrebbe a due epoche diverse una stessa posizione; anzi essa terrebbe tre posizioni contemporaneamente nel suo unico e perenne cammino.

(M) Linea Stagioni: Marzo, Apr., Maggio, Giugno, Lug.
(N) Linea Precess.: Febbr., Mar., Aprile, Maggio, Giugno, Lug.
Terra

Siano M ed N due linee, che rappresentino la M quella delle stagioni *non varianti*, ed N quella della Precessione *variante*: la Terra si dovrà trovare contemporaneamente nel punto F (della linea N) e dopo 30 giorni in M (linea stessa N) — e contemporaneamente nel punto M (linea M) e nel punto A (stessa linea). Da F ad A e sono 2 × 30 giorni; il che non potrebbe accadere senza un movimento retrogrado contemporaneo al progressivo. Perciò la terra, nel tempo stesso dovrebbe progredire e retrocedere: il che è assurdo fino all' evidenza più chiara.

Intanto oltre alle costanti epoche delle stagioni, abbiamo anche invariate le epoche dell' Afelio e del Perielio.

Dunque dobbiamo concludere che sia assurdo pure che la terra faccia un ritardamento nella sua translazione il quale sia capace di produrci il fenomeno della Precessione degli equinozi.

Dimostrata questa verità non è spiegato pertanto il fenomeno; ed il problema ci si presenta di nuovo da risolvere.

A questo appunto rivolgeremo la nostra attenzione; e speriamo d' esserci appresi effettivamente al vero. — Vediamolo.

Nel fondo delle cose, la Precessione, consistendo in una semplice variazione di appariscenze o in una semplice variazione di posizione nostra rispetto ad alcune costellazioni; potremmo essere giustamente indotti a supporre che dessa sia l' effetto di qualche fenomeno sinora non avvertito, o che noi, (riportandoci colla mente al tempo in cui nacque questa teorica) supponemmo il Sole fisso in uno stesso punto dello spazio, e attribuimmo (Auspice il D' Alembert) la causa di tal fenomeno al moto retrogrado della linea dei *nodi* nell' orbita Terrestre. La quale supposizione oggi sappiamo essere erronea, perchè il Sole cammina, e la curva Terrestre è la (P).

Laonde facciamoci a seguire con attenzione il moto del Sole e della Terra: dai quali, senza meno, trarremo delle conseguenze, capaci di rischiararci sulla verità del fenomeno.

Per procedere logicamente nella disamina, giova riepilogare i fatti esistenti ed innegabili, e porli come *dati* della quistione.

1. *La Precessione degli Equinozi avviene.*

Or, questo fatto non può revocarsi in dubbio veruno. Esso consiste nel rivedere oggidì nel 21 Marzo la costellazione dei Pesci invece di quella dell' Ariete; e lo spostamento annuale è di un arco che misura 50", 24 circa.

2. Le Costellazioni si muovono nello spazio infinito, al pari del nostro Sole; altrimenti se fossero ferme, i rapporti di tutte le appariscenze sulla sfera di nostra percezione sarebbero di gran lunga cangiati da quel che erano 2300 anni or sono, e che in generale sempre li vediamo costanti, salvo il solo e lento moto di Precessione.

3. Il moto translatorio del Sole è dimostrato come vero assoluto indeclinabile.

4. Ma che il Sole abbia un cammino di un modo piuttosto che d' un altro, non è ancora definito o dimostrato: ovvero ed insomma noi ignoriamo se Esso percorra una linea retta anzi che una curva; o una curva anzi che una retta: ignoriamo se (essendo una curva) questa sia chiusa o aperta; se continua come quella della Equazione (P) o a nodi come una epicicloide; se questa curva sia concava o convessa da una determinata parte del Cielo, per esempio da una data metà delle 12 Costellazioni Zodiacali: VALE A DIRE CHE SULLA FORMA VERA E SULLA NATURA DELLA LINEA DI TRANSLAZIONE SOLARE VERTE IL FONDAMENTO VERO DELLA QUISTIONE da noi ignorata, e della quale è assoluta necessità venire in chiaro.

5. Ma ignoriamo bensì il vero ed esatto verso per cui si movono gli Astri e le Costellazioni Zodiacali.

Noi siamo di credere, che una volta deciferata questa quistione del moto Solare e delle costellazioni, il resto dello Cose Naturali dovrà trovarsi appianato; e soprattutto poi risoluta la quistione della Precessione.

Se noi ponghiamo mente al fatto culminante e precipuo:

« Che il moto dell' Universo intero è l' effetto della gravitazione universale »; e se teniamo conto delle analogie, che riscontransi in tutte le cose naturali: senza dubbio potremo trovarci nella via della genuina soluzione del nostro problema.

Infatti: Quella legge, che fa cadere un corpo qualunque sulla Terra, è quella stessa che regola la caduta della Luna sulla Terra, la caduta di questa sul Sole ecc. ecc.

Ora supponiamo un fatto, che avesse le seguenti condizioni: 1. Che per un istante nel mondo esistessero solamente la Terra ed un corpo materiale di un volume sferico qualunque (*che non fosse un punto*), posto ad una grande distanza della Terra. 2. Che la forza di gravitazione cessasse di operare, permettendo così la quiete. 3. Ad un dato istante supponiamo che cessasse questa quiete, cioè che la gravitazione cominciasse ad animar la Terra ed il corpo: 4. Che la Terra si muovesse secondo la retta, che congiunge i due centri, conservando per un tratto indefinito il moto rettilineo pel verso opposto a quello ove è situato il corpo; cioè che, la Terra cada su d'un terzo corpo, che l'attraesse:

Allora avverrebbe che il corpo supposto, divenendo grave, scenderebbe, o meglio correrebbe verso la Terra in linea retta, essendo tutta la massa uniformemente animata dalla attrazione. In questo caso la distanza tra loro andrebbe variando solo quando lo spazio di caduta del grave fosse diverso da quello guadagnato dalla velocità della Terra; ma supposta la velocità di questa in ragione della velocità del corpo come la massa Terrestre sta alla massa del corpo; (o insomma secondo le leggi di gravitazione); le distanze successive saranno in rapporto costante; ed il grave seguirebbe la Terra di continuo. Restiamo tutti i dati gli stessi, e facciamo cangiar solamente di direzione alla translazione della Terra, ovvero cangiamo l'uniformità della direzione di movimento alla Terra. Allora la intensità di gravitazione, dovendo mantenere alla stessa distanza il grave cadente; questo cangerà, seguendo la Terra, la sua direzione. Se quindi il cangiar di direzione nella Terra sarà continuato ad ogni istante e per gradi; il moto sarà cangiato in curvilineo; e la via seguita dal grave sarà conforme a quella della Terra; cioè anche il grave avrà un moto curvilineo. Ma la direzione della forza attraente esercitata dalla Terra sul corpo avrà due effetti, cioè quello sul centro del corpo che sarà progressivo, e quello alla superficie

del corpo; il quale riuscendo tangenziale, produrrà una rotazione della massa intorno al centro, come si può in certo modo vedere sul *paléo* o *trotta*. Questa rotazione segue il senso della translazione. Ed il corpo seguirebbe la Terra, nel corso curvilineo, girando intorno al proprio asse polare, che pel primo istante sarebbe nel medesimo verso della translazione; ma che, proseguendo l' insistenza della forza attraente, il moto rotatorio del grave proseguirebbe e si ridurrebbe in senso contrario della translazione.

La Terra, rispetto al Sole, deve seguire questa legge generale; ovvero in altri termini « *Un moto curvilineo del Sole deve indur-* » *re il moto di rotazione intorno all' asse nella Terra* ».

Dunque se è innegabile la gravitazione, ed innegabile la rotazione; è innegabile pure che qualche causa abbia prodotta la rotazione della Terra, mentre la rotazione intorno all' asse esiste; mentre la distanza fra dati limiti costante esiste, e mentre la translazione curvilinea della terra esiste pure. Questa causa è il Sole su cui gravita la Terra. E ancora più:

Questi moti non potendo derivare da altra causa fuori della Generale di Gravitazione, la quale rispetto alla Terra sta nel Sole; dall' azione quindi di gravitazione Solare sulla Terra debbono provvenire i due moti, di translazione e di rotazione della Terra; ed *il Sole deve senza meno avere un moto curvilineo di translazione* . . . . . . (B)

Cerchiamo adesso di esaminare se esistono fatti d' altra natura, che possano darci un riscontro di questa conclusione che abbiamo segnalata con . . . . (B) . . indipendentemente da essa.

Ora noi sappiamo 1. Dal periodico ritrovo delle stesse costellazioni e dal ritorno delle stagioni ecc. abbiamo la prova della rivoluzione annuale Terrestre (fig. 1ª.) intorno al Sole. Ma laddove il 21 marzo si occultava ♈; oggi lo si occulta il 21 aprile (fig. 8ª.)

2. Sappiamo che il Sole si sposta continuamente, avanzando verso Ercole.

3. Sappiamo che la curva di translazione Terrestre non è una orbita ellittica, ma ben altra curva.

4. Abbiamo visto che il supporre un ritardamento della Terra nella sua translazione, per spiegar la Precessione, ci condurrebbe ad assurdi; e similmente agli stessi assurdi ci condurrebbe il supporre un acceleramento:

Dalle quali cose in sostanza si può desumere che il fenomeno non sia da attribuirsi al moto stesso della Terra.

Per trovar quindi modo di spiegar l'avvenimento dell'apparisecenza di Precessione, possiamo fare le seguenti supposizioni: 1. O che dipenda da esclusivo moto circolare costante delle stesse costellazioni. 2. O che esclusivamente dipenda da curvilineo moto del Sole. 3. O che risulti da moto combinato delle due parti, cioè tanto delle costellazioni, quanto del Sôle.

Il 1.° caso, che le costellazioni del Zodiaco avessero un cammino lento e di senso contrario a quello della rivoluzione della Terra intorno al Sole, sarebbe un moto rotatorio delle costellazioni in senso opposto di quello annuale terrestre, il che è impossibile per molte ragioni filosofiche e meccaniche, di cui solo due sono sufficienti al nostro scopo. Infatti: Per rotare (in questo senso contrario) intorno al Sole, questo dovrebbe esser dotato d'un privilegio speciale per meritare un cortèo di quella smisurata mole di 12 costellazioni; la ragione di essere d'un tal privilegio solo potrebbe trovarsi in quello stesso principio che fe' ritenere per vero il sistema Tolomaico. Per ragione meccanica poi il nostro sistema Solare, per obbligare le 12 costellazioni a rotargli intorno; dovrebbe far preponderanza di peso su quelle 12 costellazioni, in ciascuna delle quali ogni stella è un Sole, ed ogni Sole ha da avere il suo sistema di pianeti attorno.

L'assurdo è evidente in modo, che non è lecito proseguirne il discorso.

2. Vediamo la seconda supposizione cioè:

Che il Sole nel suo moto translatorio percorresse una curva, e che fosse solo a questa curva devoluta la causa della precessione in disamina: questa curva dovrà essere concava dalla parte della sfera ove vedonsi le costellazioni (fig. 8.ª) ♈ ♉ ♊ ♋, avente una curvatura

annuale la cui tangente dovrà corrispondere alla tangente dell'arco 50", 24. Questa lenta curvatura accumulandosi di anno in anno; oggidì, con quel moto curvilineo elementare, presenterebbe l'arco che effettivamente vediamo descritto.

Già a questa ipotesi della curva solare potremmo recare lo appoggio delle opinioni dell'Argelander, il quale opina curvilineo il moto del Sole, il centro di gravità di cui, sarebbe alla costellazione di Perseo; e potremmo corroborare la nostra parola colla opinione del Moëdler, che crede bensì curvilineo questo moto, ma che la costellazione Alcione sia il centro di gravitazione del nostro Sole. Ma siccome da una parte non tutti i sapienti hanno voluto abbracciare queste opinioni, e dall'altra noi abbiamo sempre proscritto il sistema dell'Autorità, nel libero esame della libera scienza; mentre su questa vertenza possediamo già bel numero di dati positivi su cui argomentare: così ci serviremo solo di questi dati per giustificar pienamente il nostro asserto.

Infatti dato il moto curvilineo nel Sole, nel verso che dicevamo ♈ ♋. A misura che il Sole avanza nella sua curva, la Terra proseguendo la sua translazione, di 50" 24 per anno, la posizione del nodo discendente avanzando nella curva Solare, vedrà spostare in circolo la stella ♈ d'Ariete, cioè la incontrerà dopo dell'istante dell'anno precedente. I 50", 24 misurano esattamente lo spostamento del nodo: e tirando la congiungente tra il centro del Sole e quello della Terra, la occultazione di ♈ Ariete sarà fatta dopo che la Terra sarà giunta alla posizione di primavera. Dunque questa ipotesi potrebbe giustificare il fatto della Precessione, (se fosse dimostrato *parallelo a sè stesso il moto delle* costellazioni Zodiacali) e ritenersi per la vera causa e sola del fenomeno. Ma appunto il parallellismo del moto di esse costellazioni con quello del Sole non è dimostrato; e dà luogo ad ulteriori ricerche.

Ora riassumendo le dimostrazioni fatte, e guardando la quistione *Precessione* nel suo complesso; possiamo ben dire = Essa avviene senza dimanco e le sue cause possono ridursi alle possibili, seguenti, di origine diversa.

1. O è la Terra che, col suo moto, secondo l'antica Teorica, la produca;

2. O sono le costellazioni che girino e muovano con moto uniforme e rotatorio, e producano il fenomeno in quistione:

3. O è il moto curvilineo del Sole che vi dia causa:

4. O è il moto combinato (sia di differenza sia di somma) della costellazioni o del Sole al tempo stesso.

Il moto della Terra ci conduce in assurdi.

Il moto rotatorio delle costellazioni ci porta in assurdi.

Il moto del Sole avrebbe una serie di considerazioni contrassegnate (B); avrebbe la possibilità di conciliare i fatti che si vedono con quelli che presenta la ragione; e se ne potrebbe giustamente dedurre che dal moto curvilineo di translazione solare dipenda la nota appariacenza della Precessione!

Ma il moto combinato non ancora abbiamo preso in considerazione.

Per maggior sicurtà di giudizio guardiamo sul Planisfero celeste la posizione di Ercole rispetto ad Ariete e Pesci, e rispetto a quella d'Ariete e Toro; ed effettivamente troviamo Ercole di riscontro alla proiezione orizzontale del moto Solare, E possiamo giustamente dedurre le seguenti conclusioni. « 1. Il cammino del Sole, per la sua curvatura, è una delle cause del fenomeno della Precessione. 2. Che al tempo passato (anteriore al cominciamento delle esplorazioni scientifiche del Cielo), la curva che descrive il Sole veniva tra Ariete o Pesci, appoggiando lentamente verso Ariete; che, proseguendo il Cammino sempre nella stessa guisa, oltrepassò l'Ariete, e passò di rincontro a ♉ onde si vede il ritardo di ♓. 3. Che ora prosegue contro ♊ e perciò si vedrà proiettato in ♒ di quì ad un certo numero d'anni. 4. Che per ora l'elemento di sua curva prolungato incontra l'arco ϖ μ (ad $\frac{1}{4}$ da ϖ) della costellazione d'Ercole; o che in un avvenire più o meno lontano si dirigerà forse verso la costellazione Corona. 5. I 50", 24 non possono misurare la curvatura della translatoria del Sole. In questi 50", 24 può essere complicata bensì l'azione delle stesse costellazioni; nè è deciso se la

curva translatoria solare sia circolare, o ellittica, o translatoria come quella dall'equazione (P); nè sul moto dello costellazioni Zodiacali è negata o provata verità alcuna — Valo a dire che ignorasi se queste costellazioni (che un dì credovansi cortéo del nostro globo) si muovano in senso parallelo e concentrico o in un senso diverso dal Sole. A noi pare cho dovesse essere diverso, ed a suo tempo ne sarà discorso. E perciò la determinazione del valore effettivo di curvatura non è ancora esattamente data. Ma *senza meno* , *tra i* 50", 24 *annui di precessione, e la curva del Sole,* CHE ESISTA UN RAPPORTO CCMMENSURABILE; È POSITIVO. E per conseguenza che esista nel mondo un punto verso il quale graviti il Sole, (propriamente tra ♈, ♋, ♎) è anche positivo ed innegabile.

Mediante la potenza del calcolo moderno e dello moderne possibili osservazioni i 50", 24, sceverati dalle complicazioni estranee al moto proprio del Sole, potranno più o meno agevolmente somministrare gli elementi della costruzione della curva translatoria Solare; e quindi la posizione e la distanza di questo centro; tanto più che la massa del Sole e del Sistema planetario è conosciuta quasi interamente: così che si potrebbe , mediante opportune osservazioni approssimarsi alla verità del fatto. Dobbiamo ora dire qualche parola intorno al moto degli astri extra-planetari per poter far desumere nettamonte che lo costellazioni zodiacali dovranno avero anch'esse un movimento speciale, che si combina a quello del nostro Sole, e non permette di dare per valore tangenzialo della curva solare i 50", 24 di ritardamento annuale.

In primo luogo citiamo quanto è esposto nel libro II. Cap. 8 della Geodesia del Prof. Fedele Amante circa la Precessione la Nutazione e la differenza di precessione luni-solare , e precessione generale. In secondo luogo citiamo il recentissimo egregio libro del Prof. Sergent-Marceau (Lezioni Elementari di di Astronomia Popolare. Lez. 4. Cap. 2. e 3. *Moto del Sole nel piano dell' Eclittica — e spiegazione della Precessione. Nutazione*) (pagina da 48 a 55).

Perciò che ne si insegna nei corsi d' Astronomia, specialmente dai due citati autori, sappiamo che il D'Alembert risolvette il proble-

ma della Processione, e trovò altresì che questo muoversi retrogrado dei punti equinoziali lungo l'Ecclittica non è rigorosamente uniforme; e Bradley determinò col calcolo le leggi di accelerazioni e di ritardamento che subisce questa Precessione e l'attribuì alla Luna e la denominò altalena o Nutazione, ossia oscillazione dell'asse terrestre intorno ad una perpendicolare elevata sul piano della Ecclittica.

Or si sa che questa precessione influisce bensì sulle ascenzioni rette e declinazioni degli astri; ma si sa eziandio saprattutto che le variazioni di queste coordinate non sono costanti per tutte le stelle; ma svariatissime.

Dippiù si crede d'aver dimostrato che *a cagion delle Precessioni il Polo Boreale della Terra* si avvicina continuamente alla stella Polare; questa era ne è di scosta di 1°. 30' circa: Così fra 12000 anni la bella stella Vega potrà con vantaggio servire (dicono) da stella Polare, perchè allora ne sarà discosta, (a quanto calcolasi) di circa soli 5°.

Già è da ricordare l'epoca di queste teorie essere il 1750 cioè 37 anni prima che W. Herschell aprisse agli uomini la mente sul cammino del Sole verso γ d'Ercole; 127 in 130 anni prima che si sapesse essere questo raggio 1623 $\times$ R come sappiamo oggi.

Di maniera che tenute presenti queste cose tutte, ed osservando che le 12 costellazioni che siamo stati finora abituati a credere poste al cortéo del nostro mondo solare, non hanno affatto questo obbligo, e muovonsi per conto della rispettiva forza centrale, che ve li costringe: possiamo con tutta ragione stabilire probabilità di fatto, che esse non abbiamo un identico cammino parallelo a quello del nostro Sole: O almeno, e per lo meno, è necessario di doversi aprire delle accurate osservazioni per determinare quale sia rispetto, al Sole nostro, il cammino di ciascuna di esse.

Ecco in primo luogo il fondamento di causa pel quale non assegniamo totalmente alla curva del Sole l'angolo tangenziale di 50", 24 l'anno. E tanto più dobbiamo ammettere questo cammino diverso nelle costellazioni Zodiacali, in quanto che nel Sagittario nel Toro e nei Gemelli vediam degli astri variabili, secondo che la

Astronomia c' insegna, circa le stelle doppie, circa il moto proprio delle stelle, specialmente di α Centauro, d' Arturo, di Procione, di Vega ecc. ecc.

In secondo luogo oggi possiamo chiaramente vedere che i 25796 anni desunti dal Laplace e dagli altri astronomi pel ritorno della occultazione da farsi dal Sole della γ di Ariete, sono invano aspettati. E così dicasi dell' oscillazione dell'obbliquità dell' Ecclittica.

In terzo luogo troviamo molto problematico il doversi trovare tra 12000 anni la stella Vega a 5° dal nostro Polo boreale ; e che la stessa Nutazione non sia altro che un elemento simile a quello della Precessione, che ci guiderà a determinare il vero tragitto del nostro Sole accompagnato dal suo cortéo di pianeti diversi a traverso l' infinito spazio dell' universo, gravitando sul centro di formazione Naturale, da cui il nostro Sole e noi tragghiamo origine e principio.

Se quindi, fin dal principio delle nostre considerazioni non ci siamo apposti male al vero ; le ricerche analitiche e sperimentali su questi ignoti importantissimi, possono dirsi razionalmente fondate ; e procedere a sapere: 1. Il centro intorno a cui il nostro Sole si si rivolge. 2. La natura della sua curva di rivoluzione o di translazione. 3. La distanza del Sole dal suo centro di rivoluzione. 4. La massa del corpo, d' onde il Sole ha avuta origine, e su cui continuamente cade.

Conclusioni Generali sulla 1.ª Parte

Crediamo di poter riepilogare su questa prima parte in conseguenza del moto translatorio del Sole: 1. Che le linee translatorie dei pianeti e dei satelliti loro, sieno curve aperte, continue, a due rami contrari e consecutivi. 2. Che le curve Cometarie devono essere in questo senso rivedute, e così pure quelle delle Stelle cadenti. 3. Che la Precessione degli Equinozi sia una apparìscenza sulla sfera di nostra percezione, generata in gran parte dal moto curvilineo del Sole. 4. Che perciò essa diviene la prova di questo

moto curvilineo, c quella della origine o causa della translaziono e rotazione planetaria, generate da questo moto curvilineo solare. 5. Che havvi un centro su cui gravita il Sole; e cho mediante il valore di 50",24 di questa Precessione, e di 48" per ogni secolo dati dalla Nutazione potrà iniziarsi il calcolo da farci conoscere gli elementi primitivi donde noi tragghiamo origine. 6. Che resta provato come il moto rotatorio diurno (contrario a quello che tiene la Terra nella sua corsa seguendo il Sole) ci rivela un moto diurno quasi cicloidale per tutti i punti della Superficie Terrestre salvo i soli poli.

PARTE II.

ARTICOLO 1.°

Sulla rotazione del Sole intorno al suo asse polare.

Lo spostamento del Sole, dato di $1623 \times R$, ove $R = 23190$ Raggi Terrestri; è irreprensibile?

Non possiamo crederlo irreprensibile.

1. Perchè si sono fatte le osservazioni predominati dall' idea della curva ellittica Terrestre intorno al Sole; credendo di farlo alle estremità d'un diametro. Il cho ha dovuto indurre a vari errori.

2. Se il Sole s'avanza verso Ercole; non potrebbe invece darsi che sia quel sistema di mondi che procedesse verso lui? Ovvero darsi uno scambievolo avvicinamento? nel qual caso ci sarebbe velocità relativa, somma di due velocità. E questa potrebbe proveniro anche da movimenti convergenti, più o meno inclinati. Conseguenza di ciò è che che in primo luogo basta un qualunque moto di translazione Solare per escludere l'orbita ellittica. 2. Ma cho sia di 1623 volte R in 365 giorni è dubbia cosa.

La quistione merita serio esame: ma noi, nell'aspettare riverenti il parere dei dotti o dello stesso sapiente il Ch°. Ottove Struve, ci atterremo ai risultati da lui ottenuti.

Partendo dal principio stabilito sulla velocità di spostamento del centro del Sole, la quale, secondo i lavori dello Struve, è di 1623 volte la distanza media del Sole dalla Terra in 365 giorni; vediamo la rotazione della massa del Sole alla superficie quanta dovrà essere.

La curva non essendosi per anco determinata, non può vedersi la differenza tra la velocità vera, e la velocità apparente. Pur tuttavia è tale questa velocità apparente, che di per sè sola basta a darci alquanti schiarimenti su molti fenomeni della Natura: i quali schiarimenti essendo fondati sulla gran velocità *apparente;* col crescer di essa nella *vera*, viensi ad aggiunger forza alle nostre argomentazioni.

La velocità trovata dallo Struve è dunque

1623 × 23190 raggi Terrestri equatoriali

essendo che la distanza media tra il Sole e la Terra, attenendosi alle ultime correzioni volute dagli astronomi, è appunto la predetta, cioè:

In Raggi Terr. Equat.	In Chilometri
23190	147.892.995, 930^{m}

Fatte le moltiplicazioni, si ha rispettivamente:

37.637.370 . . . . . (1) . . . . . 240.030.332.494, 390^{m}

Operiamo sui chilometri per le facilitazioni alle varie riduzioni. Dunque lo spazio percorso dal Sole apparentemente in 365 giorni è la quantità di chilometri

Anno — kilom. 240.030.332.494, 390^{m} . . . . . (1)

Vale a dire che in 1 giorno sarà, facendo il calcolo

Giorno — kilom. 657.617.349, 299^{m} . . . . . . (2)

Quantunque quì avremmo dovuto prendere il giorno solare; pure le cifre essendo numerose, e non necessitando per ora una scrupo-

losa esattezza di quozienti , riterremo per tali giorni i medi, cioè ciascuno di ore 24.

Dividendo dunque il valore (2) per 24, si avrà la velocità di ogni ora: e fatti i calcoli, si ha:

Ora — kilom. 27.400.722, 887^{m} . . . . . (3)

Dividendo la (3) per 60 , cioè pel numero dei minuti primi contenuti in 1 ora, si avrà la velocità Solare in ciascun 1' cioè:

Minuto — kilom. 456.678, 614^{m},700 . . . . . (4)

Dividendo di nuovo per 60 questo valore, si avrà la velocità del moto Solare per ogni 1":

Secondo — in kilom. 7.611, 310^{m},245 . . . . . (5)

Abbiamo tenuto conto dei decimali, perchè i calcoli che stanno per seguire possono portare differenze significanti.

Or poichè la (5) è il valore della velocità apparente per ogni 1" nella linea di spostamento del centro del Sole; così è da riflettere che la sua superficie sarà costretta a rotare intorno all'asse polare, il quale asse sarà perpendicolare al piano direttore della curva Solare; e l' arco descritto dell' Equatore Solare sarà proporzionale al raggio del Sole.

Infatti se il Sole avesse un cammino rettilineo, tutta la massa sarebbe, in ogni particella, animata dalla medesima velocità. Ma questo cammino è stato poco innanzi dimostrato esser curvilineo; quindi l' azione di gravitazione, esercitata dalla lontana massa centrale che attira il Sole, farà un angolo con la tangente alla superficie del Sole; ed indurrà un moto di rotazione nella massa, dal centro alla superficie, gradatamente crescente.

Consideriamo due posizioni successive del Sole ad 1" di distanza fra loro, prolunghiamo i due diametri del Sole indefinitamente verso il centro d' attrazione; ciascuno estremo di diametro terminato alla faccia del Sole indicherà le due posizioni successive d' una stessa particella della materie Solare ad 1" d' intervallo.

Se il centro in questo intervallo ha varcato lo spazio (5), il punto alla superficie, essendo invariabilmente connesso mediante il diametro al centro, dovrà rotare con una velocità proporzionale alla distanza sua dal centro; e descriverà in 1" un arco simile a quello che si descrive dal centro. L' arco del punto alla superficie evidentemente sarà maggior di quello del centro; e, dovendo esser percorso nello stesso tempo del minore, il punto alla superficie avrà una velocità maggiore di quella del centro.

Presa per unità, ovvero per velocità angolare, quella del centro (ch' è la sola approssimativamente ora conosciuta), quella della superficie sarà tante volte maggiore dell' altra, per quanto lo sarà il raggio del Sole di x, chiamando x il raggio dell'arco del centro; e sarà

x R (centro), x R $\times$ 108,135 alla sup.
Ora se $x = 1$; si avrà R $\times$ 108,135 alla sup.

I punti intermedi, cioè quelli tra il centro e la superficie, andranno aumentando di velocità a misura che s' allontanano dal centro. E la velocità sarà data dal prodotto del moto del centro moltiplicato per la distanza che ciascun punto rotante serba dal centro; perciò, alla superficie, sarà data dal raggio moltiplicato per la velocità angolare, ch' è quella del centro,

Ora secondo i dati di Enke si valutava, fino a pochi anni or sono, il raggio del Sole 112 raggi terrestri equatoriali; e, secondo le ultime correzioni volute dagli Astronomi, lo si è ridotto a 108^{r},135 di tali raggi: i quali ridotti in Chilometri a numeri rotondi, si possono ritener ciascuno per 6.377, 447^{m} pari a 6378 kilom.

Fatta quindi la moltiplicazione, si troverà per lo meno essere la velocità alla superficie del Sole

di Chilom. 7611, 310^{m}, 245 $\times$ 6377, 447^{m}.

Eseguendo la moltiplicazione, si troverà per valore della velocità della materie Solare alla superficie per ogni 1" essere sotto l' equatore

Chilom. 48.540.727, 688^{m} . . . . . (6)

Questa conseguenza è tanto leggittima e logica, che non possiamo fare a meno di denominarla « Evidente assoluta ».

Frattanto questa enorme velocità può in certo modo esser confrontata con altre grandiose velocità; per esempio, con quella della Luce; e noi vo la confronteremo.

Si ritiene dai fisici che la Luce percorra leghe 75,000 al secondo; ma Horrebow e Struve calcolano che essa abbia una velocità di leghe 77,040 al secondo: onde in cifre rotonde diremo essere la velocità della Luce

di leghe 77,100 . . . . . (7).

Le leghe essendo di 4 chilometri, divisa la (6) per 4, avremo per velocità di superficie Solare ad 1"

in leghe 12.135.181, 922 . . . . . (8).

Dividiamo la (8) per 77100, e trascuriamo i decimali, ed avremo per quoziente (9) . . . 157,39 che ridurremo in cifre rotonde

a 157 volte la velocità della Luce . . . . . (10).

Sicchè possiamo in breve concludere che: « Dato che il Sole » abbia moto translatorio, con la velocità approssimativa di sopra » espressa; la sua superficie all' Equatore ha un moto rotatorio » intorno all' asse polare pel primo minuto secondo, la cui velocità » è 157 volte (e più) quella trovata per la Luce: questa velo- » cità va gradatamente scemando fino al centro, ove si riduce » a pochissimo meno della *quarantesima* parte della velocità della » Luce istessa, presa per termine di paragone ».

Prima d' inoltrarci nelle conseguenze di tale giustissima deduzione, troviamo necessario ripetere la domanda posta in fronte al nostro presente lavoretto; cioè:

« Si muove il Sole ovvero è fermo? »

L' enorme risultato ottenuto autorizza di rivedere il punto di partenza. Laonde, svolgendo la dimanda di sopra in altre, chiediamo a noi stessi una rassicurazione sulle cose quì svolte:

1. Può negarsi che il Sole si muova? . . . . .
2. Può negarsi il suo moto curvilineo? . . . . .
3. Può negarsi la sua rotazione alla superficie? . . . . .
4. Può negarsi la giustezza dei calcoli aritmetici? . . . . .
5. Può negarsi il rapporto dedotto tra la velocità di rotazione nella massa del Sole e quella della Luce?

Nulla di tutto ciò si può negare. E checchè sarà per risultare dalla inesorabilità dei calcoli; noi cammineremo dritti nella via quì dischiusa.

Egli è evidente che: Ponendosi, per breve ipotesi, ad un tempo in cui la gravitazione, per una causa qualunque avesse *non operato o solo virtualmente;* e nel qual tempo il Sole si fosse trovato ad una distanza dal suo centro di attrazione, alla quale effettivamente trovasi: — dal momento che la gravitazione ripigliò la forza attuale, ed il centro d' attrazione diede il suo primo impulso di caduta al nostro Sole, obbligandolo a percorrere il cammino curvilineo ch' esso tiene, la cui velocità apparente nel centro è di Chilom. 7612 o leghe 1903 a 1": — la sua superficie, nello elasso del primo 1", fu obbligata di muoversi con velocità di rotazione 157 volte, circa, dj quella della Luce.

Questa velocità, che possiam dir di primo impulso, produsse la rotazione della massa del Sole intorno ad un asse perpendicolare al piano del movimento di translazione; e questo asse divenne il suo polare.

Il Sole *non ebbe un solo e primo impulso,* dopo di cui fu abbandonato a sè stesso: ma continuamente fu ed è sollecitato nel moto. Infatti la gravitazione è continua; ed il Sole di continuo si muove in una curva obbligatoria: vale a dire che è continua la causa della sua rotazione intorno all' asse, la quale per brevità diremo rotazione Equatoriale. Or questa continuità o permanenza di causa dovrà avere le sue conseguenze, le quali dobbiamo avvicinare.

Il corpo del Sole (tale come la nostra vista armata di congegnamenti lo percepisce) è stato calcolato avere una gravità specifica, rispetto a quella dell'acqua, di 1,367: il moto rotatorio delle sue molecole, *dalla enorme velocità* alla superficie, scende a quella della quarantesima parte dell'unità di misura; che è quella della Luce: potrebbe mai essere solida la sua massa, ed uniforme dalla superficie al centro? Le pressioni non essendo uniformi tra le varie sfere concentriche, che dal centro vanno alla superficie, ci avvertono che gradatamente la densità vada crescendo dalla superficie al centro. Il gran moto rotatorio, che dal centro va crescendo verso la superficie, ci avverte che, se la densità deve andar diminuendo verso la superficie ed il moto in questa essere massimo; non è possibile solidificazione di sorta alla superficie del Sole; ed uno stato di liquidità è la conseguenza immediata di questo moto.

Ma è da rammentarci che nei liquidi, la velocità crescendo, trova una reazione nella materie istessa, da produrvi un ritardamento; e d'altronde la causa del moto, essendo continua e perciò acceleratrice costante; vi dovrà essere nella materie Solare un periodo di aumento, e perciò degli avvenimenti di reaziono nella sua materie: così possiamo conchiudere che lo stato della materie Solare sia liquido, e che *dei fenomeni* debbano accadere periodicamente in esso, in un menisco equatoriale più o meno profondo, dalla superficie verso il centro.

Quali sieno *questi fenomeni*, pel momento attuale, non è opportuno discorrere; ma nello svolgimento di queste considerazioni li esamineremo.

Premessi tali fatti, ci corre obbligo di esaminare se e quanto essi siano d'accordo con la Scienza contemporanea. Ed in primo luogo ci si presenta al pensiero ciò che abbiamo appreso in Astronomia intorno alla rotazione equatoriale del Sole, desunta dalle sue macchie.

Questa Rotazione Solare si sa generalmente dagli uomini colti, essere stata divinata da Giordano Bruno e da altri filosofi; desunta dalle macchie, prima dall'Olandese Fabbricius e poi da

Galilei (1611); e confermata dal P. Scheiner (1623), nel suo libro dedicato al Duca di Bracciano « *Rosa Ursina* ». Essa rotazione dunque nella sostanza dei fatti, fu argomentata dal moto presso a poco uniforme e costante delle macchie istesse. Essa è fissata essere da Occidente in Oriente, ovvero simile alla rotazione diurna della Terra.

Cassini la trovò di 27^g, 12^h, 20', 0".

Lalande invece, di 27^g, 7^h, 57', 27".

Laugier poi, di 27^g, 4^h . . . . . . in media.

Ma i moderni, detratti gli errori del moto apparente, la presentano corretta in 25^g, 8^h.

La rotazione del Sole, sempre desunta dalle sue macchie, consiste nel ritorno periodico di ognuna di esse nello stesso punto onde fu vista partire, percorrendo o l'equatore Solare, o un parallelo di questo. Così che, stando a questi fatti, la velocità di rotazione alla superficie del Sole nel suo cerchio massimo di giro è da desumersi dalle dimensioni istesse del Sole e dal tempo fissato come sopra.

La circonferenza del cerchio essendo $2\pi R$; $\pi = 3,141.59\ 26$ (è necessario prendere π fino a sette cifre decimali per le grandi dimensioni da trattare). $R = 108,135 \times 6377,447$.

Fatti i calcoli, risulta la circonferenza del cerchio massimo del Sole di

Chilom. 4.341.657,501^m . . . . . . (11).

Ed i 25 giorni ed 8 ore, ridotti tutti in ore, sono

608 ore . . . . . . (12).

Se la circonferenza (11) è percorsa nel tempo (12); in un'ora sarà percorsa $\frac{1}{608}$ di essa.

Fatta la divisione, si ha per velocità di rotazione Solare alla prima ora

Chilom. 7140,885^m . . . . (13).

Diviso questo valore per 60, che sono i 1'; si ha la velocità pel primo 1' in Chilom. 119,014^m . . . . . (14); e finalmente, divisa questa anche per 60, si ha per velocità al primo 1" in Chil. 1,983^m.35 .,. (15).

Ora, paragonando questo risultato (15) con quello (8) ottenuto dinanzi, si vede l'enorme differenza delle due conclusioni.

Ora siamo di fronte a un grave fatto. Ciascuna delle due conclusioni è desunta logicamente da fatti basati sopra i lavori di sapientissimi autori; i quali, come è evidente, restano divisi in due grandi schiere.

Se ci si dicesse « Poteva ingannarsi un Galilei, un Fabbri-
» cius, un Cassini, un Lalande, un Laugier e tanti stupendi lumi
» di scienza venuti di poi ? » Noi potremmo ben contrapporre: Poteva ingannarsi un W. Herschell, un Argelander, un Moëdler, un Galloway, un Ganss, uno Struve, un' Horrebow ecc. dai cui lavori abbiam dedotte le più rigorose e logiche consegnenze?

Se nel libero esame della libera scienza dovesse prevalere *l' autorità;* noi non sappiamo se dovremmo ritirarci. Se la modicità delle cifre del secondo risultato, essendo più confacente alla ristrettezza dei concetti umani, militasse in favore delle cifre di questo secondo risultato; noi non temeremmo di meritare taccia di tracotanza; perchè oggi la Scienza, diffusa nel popolo, ha fatto comprendere qualche cosa della immensità del Creato: e siamo sicuri che la giustezza dei nostri ragionamenti e la considerazione della immensità dell' Universo, a cui oggidì l' umano concetto si va abituando, porgeranno aiuto al nostro povero dire: e ci sosterranno validamente alla deciferazione della quistione; facendoci venire a capo di conoscere fatti importanti, di cui finora siamo stati ignari.

Ad ogni modo il vero nostro giudice è: LA RAGIONE. Ad essa, senza timore e senza presunzione ci presentiamo; e siamo quì ad esporre tutti i nostri concetti.

La rotazione del Sole intorno all' asse polare fu dedotta e poi fissata dal moto delle macchie che appaiono sul disco visibile del Sole.

Studiato questo moto di macchie, e trovatolo uniforme e d' un certo andamento come di corpi galleggianti nel corpo del Sole; se ne dedussero conclusioni appunto nel senso che abbiamo detto, cioè essere quelle apparisceuze non altra cosa che corpi inerenti al corpo

del Sole. Alcuni pensarono esser dei Solidi galleggianti sulla superficie liquida del Sole: altri credettero essere delle voragini profonde il cui orlo esteriore avesse delle escrescenze in giro a mo' di spalto. Ma sia che fossero delle cavità, o sia che fossero dei solidi nuotanti, sempre furono giudicate le macchie essere inerenti al proprio corpo del Sole. Non per tanto fuvvi chi opinò essere quelle macchie delle ombre semplici e pure, gettate da corpi, che si troverebbero tra Mercurio ed il Sole. E finalmente oggidì è sorta una falange di illustri sapienti, la quale ammettendo essere ombre queste macchie, non le crede effetti di astri o asteroidi, ma bensì di nuvole, che si formerebbero pelle funzioni Meteorologiche dell'atmosfera Solare.

Per ciascuna di cotali opinioni havvi una serie più o meno estesa di osservazioni e di ragionamenti, la quale tende a corroborare la emessa opinione. Ma quelli i quali ci hanno dati i calcoli della rotazione delle macchie e perciò quella del Sole, sono appunto, generalmente parlando, di quelle due schiere che opinano per l'inerenza delle macchie al corpo stesso del Sole.

Ad ogni modo è constatato assolutamente che la rotazione del Sole intorno all'asse suo polare fu divinata e fissata e calcolata molto tempo prima che nascesse anche il sospetto del moto translatorio del Sole. Infatti dal 1611 e 1623 (Epoche relative a Fabbricius, Galilei e Scheiner) fino al 1777, (in cui Lambert e Lalande divinavano la translazione Solare) corsero ben 140 in 145 anni.

E dal 1777 al 1783 in cui W. Herschell pubblicava le sue stupende osservazioni, corsero altri 6 in 7 anni. E dal 1783 al 1830 o 33, in cui Argelander confermava le investigazioni Herschelliane, corsero quasi 50 anni ancora. Vale a dire che, dall'epoca della prima divinazione o sospetto, alla constatazione effettiva della translazione Solare, corsero ben 197 anni, due secoli circa.

Certo se l'immenso Galilei avesse avuti i mezzi di Herschell, e gli aiuti che non esistevano ai suoi tempi, e che Galloway, Gauss, Struve ecc. hanno in prosieguo avuti; certo a quel penetrantissimo ingegno non sarebbe sfuggito il moto translatorio del Sole. E senza di manco Egli e tutti i dotti, che lo hanno seguito, avrebbero molto

dubitato di tenersi saldi alle deduzioni già fatte della rotazione del Sole intorno all' asse; sì per la durata, quanto per tutt'altro.

Checché ne sia per tanto non dobbiamo scorarci della vertenza, essendovi varie serie di ragioni, mediante le quali possiamo provare che la velocità, desunta dal moto translatorio, è quella che più si approssima alla vera posseduta dal Sole.

A tal riguardo noi dobbiamo premettere alcune riflessioni.

ARTICOLO 2.°

Riflessioni diverse sul moto della massa Solare.

§ 1.° Riflessioni Termodinamiche.

1. Se la luce ed il calore sono movimento della materie, solamente con la enorme velocità trovata (8), della rotazione del Sole intorno all' asse, può spiegarsi la vera causa, per la quale la massa del Sole sia in un perenne stato di liquidità e di incandescenza straordinaria, senza che altra causa, che la stessa sua rotazione, dia alimento e fomite alla sua luce ed al suo calore. Infatti sempre che il Sole sarà obbligato a percorrere la sua curva translatoria, con la velocità che approssimativamente ha trovata il chiarissimo astronomo Ottone Struve; sempre la sua rotazione intorno all'asse, ed il moto nelle particelle della sua massa, saranno la conseguenza necessaria della translazione.

2. Se la luce ed il calore sono movimenti della materie, questi movimenti resterebbero circoscritti ai corpi stessi che li posseggono, nè potremmo noi averne notizia; se fra noi ed essi non esistesse altra materie, capace di ricevere l' azione del moto di essi corpi, e di trasmettere questo moto a noi. Uopo è dunque per ciò, che, negli spazi interplanetari ed interstellari, esista una massa sterminata di materie suscettibile di ricevere e trasmetter moto; e non già che vi sia il vuoto. E che la materie, sia di per sè stessa suscettibile di ricevere e di trasmettere il moto, è riconosciuto assiomaticamente; ed è per questa sua principale qualità che la si

è detta inerte: e da materie solare o stellare, a materie nostra, un' azione meccanica non può comunicarsi se non da materie interposta. Ciò viene corrobborato da innumerevoli prove, fra le quali possiamo osservare i fenomeni del suono. Pel suono è necessario il mezzo trasmessore, e la velocità di trasmissione cresce in ragione della densità del mezzo. E noi inoltre, rispetto alla luce, invano nel vuoto ci sforzeremmo a produrre luce, perchè senz' aria o altro mezzo soddisfacente, è risaputo che nè fiamma nè combustione si può ottenere. I fenomeni di luce e calore, non intendiamo con ciò dire che seguano in tutto le leggi del suono; ma sibbene l'azione meccanica sola non ci perviene senza un mezzo trasmessore, quantevolte luce e calore sieno azioni meccaniche della materie.

3. Che di fatto esister possa questa massa *da trasmissione*, ben ne abbiamo prova nell'esistenza della nostra atmosfera innegabile.

Che se oggidì troviamo ancora accettata la dimostrazione *di esser l' altezza dell' atmosfera terrestre di* 43 *miglia geografiche;* noi non ne facciam guari le maraviglie.

Questa quantità d'altezza si è ottenuta mediante i calcoli della *refrazione astronomica;* cioè — la è stata a noi data dai mezzi che ha potuto la Scienza somministrarci, rispetto agli effetti, che noi dalla luce riceviamo. E, per bene esprimerci su questo argomento, potremmo dire piuttosto *che la sfera di nostra* percezione è limitata a quella che ci dà tal risultato d' altezza nell' atmosfera; anzi che dire, come per lo passato, *d' essere* 43 miglia italiane l' altezza della materie che ci circonda, oltre la quale verrebbe il vuoto. Laonde non possiamo tener per dimostrato che non v'esista materie gassosa e trasparente, che intorno a noi si estenda fino agli ultimi corpi che possiamo vedere oggi e pell'avvenire nello spazio.

Una gran prova che dipenda dai mezzi i quali possano favorire i nostri organi a conoscere ciò che ignoriamo, e farci progredire nel sapere, sta appunto in quasi tutto lo sviluppo della Scienza degli Astri. Quanti errori non ebbero gli antichi Sofi, e gli antichi Astronomi? Conobbero mai essi il potere dei Telescopi? Galilei, che armò l' occhio di questo istrumento, cominciò a vedere più che

non sospettasse! E se W. Herschell non avesse procurato aumento a questa gran leva della forza dell'occhio, sarebbe mai riuscito nel suo arduo problema doppio della translazione del Sole? Egli sarebbe rimasto nello stesso campo altrui delle sole congetture; e non ci avrebbe somministrate le prove, mediante le sue mirabili osservazioni, della *Translazione Solare;* la quale può dirsi « Vero principio e vera causa della cognizione della Natura ».

Ma oltre ciò il nostro Sole, come insegna l'Astronomia moderna, va annoverato fra le stelle nebulose, cioè circondato da una fotosfera, e le stelle nebulose non sono poche nel catalogo fiuora fissato. Forse i mezzi finora adoperati non sono sufficienti a dimostrarci nebulosa ogni qualsiasi stella fissa; e senza dubbio un dì potrà trovarsi che ogni stella fissa (o sole) sia una nebulosa, cioè sia circondata da un atmosfera luminosa o fotosfera.

In quanto alla supposizione di qualche Astronomo di altissimo nome che vi sieno dei Soli oscuri, è ancora da dimostrarsi con rigore matematico. Nulla di meno tornando all'atmosfera terrestre è risaputo come e perchè il celebre Lambert opinava nella sua teoria, che la parte puramente riflettente i raggi Solari, per dare i 32" di errore ottico sull'apparenza del disco solare, non era maggiore di 16 miglia; come espone Amante nella sua Geodesia.

Dunque con sicurtà possiamo dire che non è fuor di luogo, o contraddittorio, o impossibile assoluto, che oltre all'altezza delle miglia 43, la materie gassosa e trasparente si estenda e diffonda per gl'infiniti spazi dell'Universo. E che assottigliandosi, di mano in mano che da noi si allontana, nella sua densità, fino quasi all'atomo semplice della materie cosmica; si renda *mezzo transmissivo* del moto luminoso e del calorifico dei Soli ai pianeti. Cioè si renda mezzo conduttore dei moti che gli imprimono i corpi che posseggono quei movimenti; e *li va più o meno trasformati comunicando* ai corpi che non ne hanno di per sè stessi.

4. Allora quella enorme velocità di rotazione Solare trovata, e questa esiguità di densità di materie sparsa per l'Universo, spiegherebbero perchè la materie del nostro Sole, possedendo quella

inconcepibile (per noi) velocità, e comunicandola ad un mezzo estremamente sottile; possa venire a comunicarlo fino a noi, debilitato di 157 in 158 volte dal valor primitivo ricevuto dal Sole; e rimanere *come velocità residuale* in quel moto, che noi diciamo Luce, la corsa di 77040 leghe a secondo.

Onde potrebbe dirsi bene, essere la densità del mezzo poco meno della ragione inversa della intensità del moto percepito in origine.

5. La conseguenza di ciò sarebbe che l'aria della nostra respirazione, che sappiamo andar gradatamente scemando con legge continua, potrebbe essere considerata come un ossido di azoto, nello sviluppo d'ossigene proveniente dalla Terra: quest'ossido d'azoto estendersi fino ad un certo limite, dal quale in poi l'azoto rimarrebbe isolato, ed esso stesso essere una combinazione di elementi semplici, vicina a quella, che poi diviene di densità tanto lieve che tocchi il limite della prima combinazione della materie atomica o cosmica semplicemente gravitante.

6. Ma a chiarir meglio le idee sulla legge di compensazione, che esister possa tra la velocità concepita o la esiguità del mezzo, giova osservare che: Per estremamente grande che sia quel moto di rotazione Solare, l'attrito che prenderebbe la faccia del Sole nell'ambiente, e perciò la spinta iniziale continua, che darebbe rotando a questa materie sottilissima, in virtù della esiguità del mezzo, sarebbe tanto scemato; che potrebbe considerarsi la 100ª parte della originaria, quella che si trasmette: ed in virtù della distanza per la propagazione del moto, trovarsi alfin ridotto di 57 a 58 volte minore del primo residuo. Sicchè parrebbe che, la vera velocità di rotazione del Sole, dovendo essere maggiore dell'approssimativa ricavata, si dovesse trovare circa 200 volte quella della Luce; e questa essere il residuo ultimo di velocità, con cui abbiam notizia del moto del Sole.

7. La luce ed il calore, messi quì in quistione, non possiamo direttamente trattare, senza uscir di via. Abbiamo fatto ricorso alla Termodinamica, essendochè questa scienza va sviluppandosi di giorno in giorno così, che i suoi asserti oggidì sono valevolissima-

mente sostenuti. Dimaniera che riteniamo non essere obbligati direttamente noi in questo punto di dimostrare vittoriosamente essere essi dei movimenti della materie, anzi che altro. E, se citiamo in proposito i principi di questa Scienza, lo è per rendere evidente l'accordo dei fatti della Natura, che nei varii rami del sapere umano si esaminano: accordo questo, che rende chiaro il concetto del Tutto, dai fatti infinitamente grandi agli infinitamente piccoli. E questo accordo delle nostre cose con quelle di Termodinamica, è consono al fatto vero della Natura, cioè che un solo ed infinito Universo esiste, in cui tutto è collegato ad un solo ordine di cose infinite, mosse da una semplice e sola causa impellente; che si svolge in infiniti modi, per infinite combinazioni, degli infiniti infinitesimi, che lo costituiscono.

Certo, in poche carte precedenti abbiamo potuto con ragione vedere a mano a mano, che, dalla gravitazione del Sole sulla massa centrale che lo attira, nasce la sua translazione curvilinea; da questa la rotazione sua *equatoriale*; da questa desumiamo lo stato di luminosità e d'incandescenza Solare; da questo poi il vero essere della luce e del calore; da questi due fatti ognun sa, nasce la vita ecc. ecc. E, con infiniti anelli, una fitta rete d'infinite combinazioni lega e mantiene quest'Universo Infinito.

Ma pure tornando agli aiuti dalla Termodinamica richiesti; e se la luce è moto; e questo moto, che finora credemmo essere il più veloce, che ci si dà calcolato di 77040 leghe al secondo, lo troviamo un residuo di moto assai più grandissimo; non potrebbe essere che generato da moto maggiore, per essere moto della stessa materie. Or quale materie dovrebbe moversi per comunicarsi il moto a noi; se non una materie interposta tra i Soli e noi? Ed è visibile questa materie forse? è ponderabile? certo che no. Or se dunque la luce è moto, essa è trasmessa da materie imponderabile, che deve per necessità essere percossa con un urto superiore ad ogni concepibile forza per poter rimanergliene tanta da percorrere 77040 leghe al secondo. Qual meraviglia più ne potrebbe fare ora l'enorme velocità della rotazione del Sole? Noi per questa prima serie di

riflessioni riteniamo giustificato il calcolo che ci ha dato, per velocità di rotazione al primo 1" per la materie equatoriale del Sole, quella segnata (8) di 12.135.181, 922 (leghe) e riguardiamo come non accettabile quella desunta dal giro delle macchie solari di kilometri 1,983^m, 35 a minuto secondo. Già questa stessa velocità è cosa grandiosa in sè stessa. E se solo immaginiamo dei convogli ferroviari, che in corse ordinarie non eccedono i 10 o 12 metri a secondi, e nelle grandi velocità non possono oltrepassare il triplo, senza pericoli vari; vedremo chiaro che la velocità di 1983^m, 35 a 0" è una enormissima velocità di materie moventesi. Ma supposto che potessero i convogli fare 1 chilometro a secondo; sarebbe tale la velocità loro che la mente si confonderebbe a trovarne l'adeguata espressione. Or s' immagini che ne facessero 2; quale idea concepire di questo moto? ed appunto quasi 2 chilometri a secondi si assegna alla rotazione d'ogni punto dell' Equatore Solare, secondo le macchie osservate. E potrebbe mai permettere *una tanta velocità* gli avvenimenti delle solidificazioni o degli sprofondamenti di sorta? Le solidificazioni sarebbero (pur facendosi) projettate fuori del Sole; e gli sprofondamenti, ripianati dalla materie, che vi si precipiterebbe entro, da un istante all' altro, essendo la materie del Sole in uno stato di mollezza che si rappresenta con 1,36 di quella dell' acqua. Solo a furia di sofismi potrebbero contrastarsi questo conseguenze logicissime dei fatti. *E pur si ritiene che! ...*

Or considerando che questa velocità istessa fa nascere delle contraddizioni col principio d' onde si cavano le deduzioni; e non si potrebbe mai trovar d' accordo coi principî della Termodinamica: si può da questo dedurre che sia *almeno possibile* la velocità trovata e contrassegnata (8); senza temer l' accusa di aver tenuti astrusi ragionari o confusioni di idee e di parole.

§ 2. Riflessioni Geometriche.

Abbiamo dimostrato che il Sole descrive una curva, o che ha un centro materiale su cui fa la sua caduta. La curva che descrive dunque il Sole potrà essere o una ellisse, se quel centro è

fisso; o pure una di quelle della famiglia (P), se quel centro ha esso stesso un moto. Se la curva è una ellisse, vedremo colle riflessioni astronomiche quì di prosieguo le ragioni che distruggono la rotazione desunta dal moto delle macchie; e che la velocità segnata (S) seguirà le leggi del moto circolare. Ma se la curva appartiene a quelle della famiglia (P) descritta dal centro del Sole; ne seguirà la conseguenza immediata, che ogni punto della sua superficie dovrà descrivere una specie di cicloide, analogamente a ciò che abbiamo detto pel moto diurno della Terra.

Questa curva, che per brevità noi diciamo « *una specie di cicloide* », necessita di essere determinata, per poter valutare la velocità di rotazione intorno all'asse; giacchè la velocità segnata (S), esattamente parlando, non appartiene che al primo minuto secondo scorso nel cominciare la translazione solare. Posta adunque la translazione solare secondo una curva (P), la rotazione di esso in 608 ore intorno all'asse è assolutamente impossibile. Intanto se giungeremo a dimostrare, (nel caso della curva (P), che lo spostamento annuale solare sia minore di 4 volte il diametro del Sole; i punti della superficie sua descriveranno una cicloide: ma se dimostreremo lo spostamento della massa solare maggiore di 4 diametri di tal massa; la curva affetterà l'andamento cicloidale, ma bisognerà determinarla — Ora lo spostamento, o la translazione solare è data per $1623 \times R$ in cui si ha $R = 23190$ raggi terrestri equatoriali;

Il diametro del Sole si vuol ridotto a 108,135 di diametri terrestri, ovvero 216,270 raggi; ed il quadruplo di questo è 865,080: quindi il solo fattore R essendo più che 26 volte maggiore dello sviluppo d'una cicloide descritta dall'Equatore solare; rende evidente che tutto il prodotto $1623 \times R$ lo sia a dismisura. E perciò la curva non può essere esattamente una cicloide.

Laonde la rotazione intorno all'asse per parte del Sole, in queste condizioni di cose, non potrà giammai ed assolutamente farsi in 608 ore, secondo l'apparente moto delle macchie da cui essa si è creduta, dal 1611 in poi, desumere.

§ 3. Riflessioni Astronomiche.

Facciamo caso vergine della rotazione del Sole, ed esaminiamola sotto il punto di vista astronomico.

La rotazione del Sole intorno all' asse polare ha origine dalla scoperta delle macchie, che appaiono sul disco del Sole. Queste macchie sono state il subbietto di dottissime controversie fin dal 1611 a tutto oggi, che stiamo scrivendo; e forse ancor ve ne saranno per essere in avvenire.

Chiunque legge i discorsi di tutti coloro, che v' hanno scritto intorno, e voglia trarne una positiva conclusione; si ridurrà a quello di cui poc' anzi abbiamo fatto quadro, cioè a dividere in quattro schiere diverse gli scrittori.

A noi non è concesso di fare una completa esposizione dei lavori delle quattro schiere suddette, accompagnandola con le opportune critiche e confutazioni. A noi d' altronde non fa necessità assoluta che uno sguardo eccletico sui fatti constatati da ciascuna schiera, per entrare nei nostri argomenti; giacchè i fatti constatati dalla osservaziono sono ricevuti da tutti i dotti a qualunque schiera possano appartenere. Per esempio tutti sono d' accordo che le macchie presentano un numero di caratteristiche comuni a tutte: il loro moto è ritenuto uniforme, cioè camminano nel medesimo modo quasi, qualunque sia la loro posizione o distanza dai poli o dallo Equatore solare. Ed è stato dal loro moto d' occidente in oriente simile al moto diurno della Terra e degli altri Pianeti, che si è desunta la rotazione del Sole, e l' esser loro aderente al corpo del Sole. Oltre ciò, gli altri punti comuni li esamineremo in prosieguo.

Dal piú antico trattato classico d' Astronomia a tutt' oggi, le fasi del moto sono constatate costanti; e noi partendo da questo antico trattato, riuniremo man mano le cose osservate. Il trattato classico, di cui intendiamo parlare, è quello di Girolamo Lalande. Leggesi dunque in esso.

Libro 20.° (*De la Rotation des planètes et de leurs Taches*) pag. 389, N. 3129 — (Edizione 1771) di cui diamo tradotto un brano.

» Alla fine di maggio e al cominciar di giugno le macchie
» descrivono delle linee rette inclinate sull' Ecclittica da Nord a
» Sud.

» Alla fine di novembre e al cominciar di Xbre vanno da Sud
» a Nord.

» Durante l' Inverno e la Primavera, la loro via è concava
» verso mezzodì (o Sud) e convessa al Nord; ma negli altri 6 mesi
» o dopo il cominciar di Giugno fino al cominciar di Xbre, il loro
» cammino ha la concavità a Nord, e la convessità a Sud come
» nella ellisse RXVMO (fig. 268) (veggasi edizione citata).

» La più grande apertura di queste ellissi avviene dal co-
» minciar di Marzo a Settembre e l' asse minore di ogni ellisse
» misura $\frac{11}{100}$ dell' asse maggiore.

» *Tutte le macchie del Sole, eziandio le facule e le ombre, de-*
» *scrivono delle vie simili:* dall' istante di loro apparizione, fino a
» quello di loro sparizione, si osserva la medesima funzione; tanto
» in quelle che si vedono per soli alcuni giorni, quanto in quelle
» che passano pel centro del disco Solare, quanto in quelle che
» passano vicino ai poli ».

Si badi che l' epoca dei passaggi è la nostra, cioè nel nostro marzo nel nostro settembre ecc. Onde pare che voglia bene intendere, che le macchie sieno varie, e passino a volta a volta; e quelle che passano da maggio a giugno facciano tal cammino; e quelle che da giugno a dicembre, tale altro; e così di seguito. Vale a dire questi passaggi delle macchie noi li vediamo nel tale o tal' altro modo, secondo che noi siamo in tale o tal' altra stagione, o in tale o tal' altro mese. Cioè ancora, noi vediamo *per costanti epoche* costante cammino; e la differenza tra i due assi della ellissi, detta assolutamente come è espressa, dinota che le ellissi sieno tutte simili, benchè con diversi assi; e con moto costante da occidente in oriente, che è l' inverso del nostro moto di translazione da oriente in occidente.

L' importanza di questa osservazione fatta dagli astronomi, da Galilei fino ai nostri giorni, e l' importanza delle considerazioni

presenti, appariranno fra breve. Per ora proseguiamo a tradurre la conclusione sull' esposto, fatta dallo stesso celebre astronomo francese.

» *Questa regolarità basta sola essa per dimostrare che queste*
» *macchie siano aderenti al corpo stesso del Sole*; e che esse non
» hanno altro movimento che quello del Sole medesimo intorno al
» suo asse. *Le macchie dunque provano la rotazione del Sole; ed*
» *il P. Scheiner ne trasse bentosto questa conclusione* ».

E con ciò egli trascura Fabbricius e Galilei, dando allo Scheiner la precedenza. Ma la storia fa giustizia a tutti. Giova notare inoltre, benchè di sfuggita, che quantunque lo stesso Lalande divinava nel 1777 (epoca posteriore di 5 anni a questo scritto) il moto translatorio del Sole; questo moto era ancora una vaga idea dei dotti; quindi neppur sospettato a 155 anni prima: nè *la curva Elicoidale annua da noi or ora presentata* nè la *quasi cicloide* diurna erano sospettate, e *che forse ancora oggidì nessuno sospetta!* Ma tornando allo scritto del Lalande, egli segue a dire che Hevelius confermò queste conclusioni; e poi, sempre dimenticando Fabbricius e Galilei, cita Cassini e de la Hire; e dalle loro numerose memorie sulle osservazioni fatte sopra le dette macchie conclude « Che desse vanno
» soggette a cangiamenti di forma; che sogliono crescere e dimi-
» nuire; convertirsi in ombre e dissiparsi addirittura; che sogliono
» apparire, indi dissiparsi, indi riapparire dopo qualche tempo nello
» stesso luogo ove furono viste e dissiparsi. Cita quella veduta per
» 70 giorni continui; indi dichiara variabile il numero di esse,
» variabile la loro figura dall'apparire allo sparire, sempre minima
» ed esilizzata ai lembi del disco Solare; infine nota che il tempo,
» impiegato a percorrere la parte anteriore del Sole, è lo stesso di
» quello impiegato a percorrere la posteriore. E tanto quelle, poste
» all'Equatore Solare, quanto quelle verso i poli; e tanto le gran-
» di, quanto le piccole, impiegano lo stesso tempo a descrivere le
» rispettive curve. E per questo argomento, in primo luogo; per la
» incostanza della forma, in secondo; e per non essere stati mai
» osservati astri o oggetti di sorta tra Mercurio ed il Sole in
» terzo luogo: rigetta le opinioni di Tarde e di Maupertuis, che in-

» sieme ad alcuni altri fisici credettero esser queste macchie le
» testimonianze della esistenza di corpi, che trovansi tra Mercurio
» ed il Sole; e che, passando tra noi ed il Sole, occultano una
» porziuncula del disco solare a noi, producendo un'ombra sul disco
» solare.

» Questi corpi dal Tarde furono detti Sydera Borbonica, e dal
» Maupertuis Sydera Austriaca, secondo che riporta Hévelius a
» pag. 83, come cita il Lalande.

» Indi rigetta l'idea di Galilei, circa l'Essere di queste mac-
» chie, credendole provvenienti da fenomeni meteorici proprî del
» Sole ».

Ecco adunque l'opinione ricevuta dai più celebri astronomi, che potremmo dire antichi: vediamo ora quella dei moderni.

Questo lavoro, volendolo far completo ed esteso, sarebbe tanto arduo e lungo, che ci menerebbe fuori strada. Una immensa falange di dotti, tra cui Arago, pensa che sieno delle voragini prodotte dall'azione del nucleo interno del Sole verso la Superficie; ed una altra immensa falange, fondandosi sulle idee di Galilei in parte, e parte su recenti osservazioni, va producendo lavori in Italia, in Germania, in Inghilterra ed in America; i quali tendono a giustificar due cose. La 1ª è che le macchie del Sole sieno la proiezione di grandi nubi e di grandi fenomeni meteorici avvegnenti nell'atmosfera Solare, sulla faccia apparente del Sole. La 2ª è che il Sole si refocilli con aeroliti e comete; i quali corpi, cadendo velocissimamente in esso, fanno, colla percossa della caduta, azione meccanica, onde si sviluppi nuovo calore nella massa liquida incandescente solare; ciò che presenta un misto d'Ontologismo nella Fisica e di Termodinamismo; dal quale misto non si può prevedere il risultato finale.

La bella Lettura Popolare su questo subbietto, estratta dalla *Rivista Urbinate* fasc. 11 maggio 1868 (Urbino — Metauro 1869) di una delle più belle celebrità astronomiche viventi, il Chiarissimo Prof. Cav. Giov. Battista Donati, si estende molto su queste cose.

Egli nel parlar delle due cose precedenti, col citare i molti

fatti registrati da molti dotti osservatori, prova due altre cose: la 1. è l'influenza elettro-magnetica che il numero delle macchie fa risentire sulla nostra Terra; e la 2. è l'influenza dei Pianeti del nostro sistema sul numero minore o maggiore di queste macchie.

Oltreciò egli rapporta nn fatto importantissimo, cioè l'osservazione fatta di un punto luminoso (annunziato nel 1859 da Carrington e da Hudgson contemporaneamente veduto da due siti diversi) il quale apparve attraverso d'una macchia grande, e percorse in pochi minuti una lunghezza, *che secondo i detti osservatori, sarebbe stata di 56000 chilometri.* Il qual fatto di qui a poco riporteremo alla memoria nostra per l'importanza della cosa.

Se noi volessimo fare un resoconto dei lavori di 2 secoli e mezzo, e farvi la critica; specialmente nel trattar dei moderni e modernissimi: ci troveremmo evidentemente fuori via. I soli voluminosi lavori egregi del P. Secchi bastano a farci comprendere dai nostri Lettori. Il nostro proposito è quello di riunire i fatti osservati e constatati, per dedurne una conseguenza logica. Ed in proposito è da notare, che tutte le osservazioni di fatto addotti dal Lalande, sono stati accettati e comprovati da tutti gli altri astronomi venuti in segnito, da lui fino a noi; e le più recenti opere astronomiche li ripetono. Sopra di tutto è da notare la constatazione unanime della similitudine delle curve descritte dalle macchie, e della uguaglianza di durata nel movimento di esse.

Unanimemente si rigettano le opinioni di Tarde e di Maupertuis, tanto da coloro, che opinano esser le macchie aderenti al corpo del Sole; quanto da quelli che, senza voler totalmente abbandonar questa ipotesi, propenderebbero per la quistione Galileana cioè: » *Effetti meteorici dell' atmosfera Solare* ».

Ciascuna schiera di dotti cita fatti osservati, da una parte; e dall' altra deduce conseguenze secondo le proprie vedute: riuniamo i fatti osservati da tutte le opinioni diverse; e senza dnbbio il vero, osservato da tutti i lati, potrà rendercisi palese indipendentemente dalle parziali argomentazioni.

Giova, prima d' inoltrarci, rammentare a noi stessi un fatto

nnegabile e di comune sperienza; ed è che un Magnetometro tanto più presenta perturbazioni all' avvicinarglisi di corpi, specialmente imetallici, quanta più sensibilità o squisitezza di costruzione possiede

Ora: Riepilogando tutto ciò che si è osservato e constatato dai fatti sul moto delle macchie Solari, possiamo ridurci ai seguenti capi:

1. Similitudine e quasi parallelismo sensibile delle curve descritte dalle macchie, in tutti i loro accidenti di figura.

2. Differenza di velocità posseduta da ciascuna macchia nel percorrere la propria curva, nel recarsi dal lembo di apparizione al centro, e da questo al lembo di sparizione; cioè velocità crescente, andando dal lembo al centro; presso al centro la velocità diviene massima e si fa costante per una certa estensione *circum-centrale*; e poi gradatamente va decrescendo dal suo circum-centrale al lembo di sparizione.

3. Tal variazione di velocità esser comune a tutte le macchie nel percorrere la propria curva.

4. Tutte le curve sono percorse nel medesimo tempo, cioè tanto le prossime all' equatore, quanto le prossime ai poli.

5. Eguaglianza di durata tra la presenza sul disco del Sole, e l' assenza, ovvero tra la corsa anteriore, e quella posteriore, riferendosi alla faccia del Sole.

6. Le macchie rotano da Occidente in Oriente.

7. Fra due macchie vicine la distanza varia alquanto, e per questo si desume, che abbia, ciascuna di esse un movimento proprio differente da quello d' Occidente in Oriente, (supposto quest' ultimo quello della massa del Sole).

8. Quanto più vicine all' equatore, più veloce è il moto delle macchie; e quanto più vicine ai poli, tanto meno veloci nel loro moto; e ciò con legge continua e regolare.

9. Carrington, supponendo l' equatore Solare inclinato di 7°, 15' sul piano dell' ecclittica (che è quello dell' *orbita terrestre*, o piano direttore di traslazione terrestre) cerca di spiegare, con questa inclinazione di piani, la varietà nella forma di ciascuna ellisse descritta dalle macchie.

10. Variazione di forma e di grandezza subita da ciascuna macchia, dal suo appariro al lembo, fino al suo arrivo al centro, in aumento di volume; e viceversa, dal centro al lembo di sparizione, variazione di forma e decrescenza di volume. Vale a dire: Cominciar l' apparizione col presentar la forma di un archetto perpendicolare alla curva di rivoluzione propria, andar sempre aumentando in estensione, proseguir crescendo fino a prender la propria forma, di macchia verso il centro; e di quivi andar decrescendo in figura, fino a rivedersi semplice archetto, come era all' apparir sull' opposito lembo.

11. Una eccezione spesso presentasi, dacchè si osservano cotali macchie, ed è lo sparire dal campo della vista, come dileguazione di cosa gassosa e diafana, ed il riapparire quasi allo stesso punto dov' eransi dileguate, e proseguire la loro via ordinaria, con le normali fasi di sopra vedute per velocità e figura.

12. Una seconda eccezione si aggiunge alla precedente, ed è quella osservata dai Sigg. Carrington e Hudgson, cioè l'apparizione di un punto luminoso, che rapidamente percorre 56,000 chilometri in meno di 4 minuti. Il che vuol dire che qualche cosa fuori del disco Solare è stata adesso veduta; cosa che potrebbe forse rivedersi; e che si vorrebbe far tendere a corrobborar l' idea d' esser le dette macchie delle ombre o proiezioni, prodotte da nugoloni Solari.

13. La forma costante della curva descritta da ciascuna macchia da occidente in oriente (secondo cioè la rotazione diurna dei Pianeti tutti del nostro sistema) essere la seguente.

Dal lembo d' apparizione (ad oriente maculare) è una apparente linea retta, che oggi si riconosce essere una curva veduta in iscorcio, o projezione obbliqua rispetto al Sole, e per la quale havvi la velocità varia nel moto; essa è inclinata da Nord a Sud, se è dal fin di Maggio ai primi di Giugno, e da Sud a Nord se è dal fin di Novembre ai principi di Decembre.

Progredendo sul disco Solare a misura che s' avvicina al centro, prende sempre più la forma curvilinea, la quale, durante l' inverno e la primavera, è concava verso Mezzodì e convessa a Nord,

cioè come si vede nella figura A, duranto la state e l' autunno, è concava a Nord e convessa a Sud, cioè come si vede nella fig. B; per ritornare verso il lembo di sparizione in una linea retta come quella del cominciamento d' apparizione. Il che vuol dire che osservando noi le macchie da autunno a primavera nei 12 in 13 giorni che la macchia impiega a varcar la faccia del Sole visibile da noi, la curva descritta dall' autunno alla primavera, cioè da Settembre a Marzo, (con Decembre nel mezzo) è convessa a Nord, come nella figura C; ed osservando le macchie da primavera ad autunno ovvero nel tempo complementale dell'anno nostro, la curva descritta dalle macchie presenta (nei giorni di transito sulla faccia del Sole, una curvatura inversa, cioè con la concavità a Nord, come nella figura D. E tanto più ora ci couviene dedurne una couseguenza, quanto più chiare ci si fanno le cose.

La conseguenza sarebbe che, se noi potessimo accompagnare durante l' anno nostro il moto di una macchia; la vedremmo tenere un cammino, che si comporrebbe dei due rami riuniti e di canto indicati. Vale a dire che riunendo le due figure C e D, analogamente alle stagioni successive avremmo la figura F. E questo moto si osserverebbe per tutte le macchie, in qualunque posizione di distanza fossero o dall' Equatore o dai poli; ed indipendentemente dalla variazione di distanza che le macchie serbano tra loro.

Questo fatto è talmente sagliente, che attira tutta la nostra attenzione; ed è ben meritevole di considerazioni. E prima di spingerci innanzi nel rimanente dei fatti osservati, fermiamoci a considerarlo.

Ben deve ricorrerci alla mente qualche cosa di analogo veduto nella prima parte di questo lavoretto, quando abbiamo analizzata la forma della curva translatoria dei pianeti; e ricordarci quanto abbiamo osservato sul proposito di Venere e di Mercurio « *Che* » *laddove la distanza tra il Sole ed i Pianeti divenisse minore* » della distanza di Mercurio; *la curva descritta* da essi *si pro-* » *ietterebbe* più o meno estesamente e più o meno esattamente » *sulla faccia del Sole* ». Or poichè la curva della figura F ha

molta analogìa di forma con quella della Translazione planetaria, ovvero dalla equazione (P): così si rende necessario soffermarci dal rigettar tutto d' un colpo l' opinione del Tarde e del Maupertuis, come è stato fatto finora.

Nè sol perchè nulla siasi finora veduto di esistente nello spazio tra Mercurio e il Sole; è giusto veramente conchiudere che nulla vi possa esistere di fatto. In primo luogo, nessuno ha dimostrato con argomenti serii questa nulla esistenza, se non che col fatto solo di non essersi vista cosa veruna da alcuno in questo spazio. Se questo argomento *del fatto* volesse ritenersi per inoppugnabile ragione; potremmo rispondere, che ci si dimostri prima il seguente Teorema « *L' uomo finora ha avuti* TUTTI I MEZZI *per vedere* » TUTTO ».

A misura che si trovano novelli mezzi e più potenti, che facciano aumentar momento alla nostra percezione; nuove verità e nuove cose si scoprono nell' Esistenza dell' Universo, le quali prima non si conoscevano o neppur si sospettavano d' esistere. Giorno per giorno abbiamo prove ingenti di questo asserto, il quale non temiamo affatto che potesse essere combattuto.

Già Carrington ed Hudgson, hanno veduto qualche cosa. Essi non possono essere autori sospetti: ciascun di loro ha lavorato da parte propria, ed in luoghi diversi, quando hanno veduto il punto luminoso: e per dippiù le loro osservazioni tendono a tutt' altra e ben diversa conclusione di quella che facciamo già intraveder da parte nostra: ed i loro lavori commendevolissimi sono ricevuti per veridici e coscienziosi da tutti i sapienti. Insomma la loro testimonianza è degna di fede sul fatto osservato, il quale per altre e moltissime ragioni che siamo per vedere non è fuori del possibile, del probabile e del certo. Vale a dire che noi, per moltissime ragioni, riteniamo di fatto l' essersi visto il punto luminoso di quei due dotti osservatori.

Circa l' apprezzamento dei 56,000 chilometri percorsi, intendiamo fare le nostre riserve, per ragioni che potremo di quì a poco vedere: ma che sia stato veduto un corpo fuori del Sole, in

uno spazio tra questo e Mercurio è vero. E, che sia stato luminoso tal corpo, eziandio è vero; altrimenti a traverso dell' ombra o macchia non poteva aversene notizia.

Oltre di ciò è pure da riflettere che Mercurio istesso non è sempre visibile fuori della faccia del Sole; e le osservazioni, a cui gli astronomi dànno grande importanza, sono appunto quelle del suo passaggio per avanti la faccia del Sole.

Per le quali cose potrebbe ben darsi, o per lo meno essere di lontana probabilità, l' esistenza di corpi attorno al Sole, ad una distanza tale, che noi non ne possiamo avere notizia altrimenti che per mezzo delle loro projezioni sulla faccia del Sole. Per lo meno, ripetiamo, questo potrebbe essere tra' possibili.

Senza fondarci gran fatto su questi primi e tenui dati; teniamoli presenti, per vedere se argomenti di maggior peso esistessero, che potrebbero chiarir la verità delle cose. Di tali argomenti crediamo non essere sprovvisti, e li vedremo poco quì appresso; e per ora ragioniamo sui presenti.

Riprendiamo la forma della curva di rotazione delle macchie Solari.

Se corpo alcuno esistesse tra Mercurio e il Sole; la sua linea di translazione dovrebbe essere della stessa natura della curva (P) Planetaria. Essa in una parte più o meno grande della sua estensione, e con alterazione di forma più o meno sensibile, si dovrebbe proiettar sul Sole.

Dall' analisi matematica (calcolo differenziale ed integrale) si conosce che le curve nello spazio e le loro proiezioni sui piani coordinati, hanno una relazione di forma e di rapporti costanti; e che le proiezioni, fatte su facce sferiche o curviformi si desumerebbero da quelle delle proiezioni piane: se quindi fosse definita la esistenza e la posizione del corpo, dalla curva sua descritta nello spazio si desumerebbe il resto. Or queste cose appunto non essendo fissate, non possiamo circostanziare esattamente le cose; nè da una sola ed incompleta proiezione possiamo dedurre l' origine delle cose. Ma quel che non possiamo negare a noi stessi, e che è dato dalle

continue osservazioni dei sapienti, è che queste curve descritte dalle macchie hanno una grande analogìa con quella (P): quindi potrebbero benissimo essere delle projezioni di curve della stessa natura descritte nello spazio da corpi, che fossero tra Mercurio ed il Sole; benchè dalla forma loro semplicemente non potessimo dedurre il rimanente.

Ora tre cose essenziali ci si presentano alla osservazione, e sono le seguenti:

1. Il nostro Autunno e la nostra Primavera, cioè quando la Terra è nella sua linea di nodi, le curve maculari si trovano anche esse segnare una specie di linea di nodi d'Autunno e Primavera. La state le curve maculari si veggono convesse al Sud; e per contrario l'Inverno si veggono convesse al Nord: e giusto in queste due epoche la Terra segna i suoi due massimi, di elevazione e di abbassamento nella sua curva translatoria.

2. Il piano a cui si riferisce il moto delle macchie (il quale moto si è supposto ellittico, e che si è dato per piano dell'Equatore Solare) è inclinato di 7° 15' col piano dell'ecclittica, secondo Carrington; somiglierebbe al piano dell'ecclittica, rispetto alla curva translatoria terrestre.

3. Il movimento, che in principio delle osservazioni credevasi unico e d'occidente in oriente, dalle osservazioni posteriori del Sig. Laugier e di altri, è stato riconosciuto essere accompagnato da un altro moto in senso obliquo e quasi contrario al precedente; ed è stato riconosciuto vario da macchia a macchia relativamente alla posizione di esse rispetto ai poli ed all'Equatore; e gli si è dato il nome di moto proprio delle macchie, per dargli una spiegazione nella ipotesi di masse galleggianti.

Questi tre fatti, o serie di fatti constatati dalla osservazione, laddove ci sciogliessimo dai pregiudizî; ci potrebbero guidare a conseguenze importantissime. Infatti: abbandoniamo l'idea che la Terra descriva un'ellissi, prendiamo il suo moto translatorio come lo abbiamo veduto dover essere nella prima parte di questo lavoretto; e supponiamo per un momento che vi sieno corpi come sopra

è detto; data la presenza visibile di questi corpi per 12 in 13 giorni, e dato il loro, moto di oriente in occidente, col piano di movimento loro inclinato al nostro piano per 7°, 15': al nostro muoverci colla rotazione diurna e colla annuale non potremmo vedere altrimenti muovere, che nel modo che si muovono appunto le macchie, quei corpi messi in quel piano, e visibili solo quando si proiettano sul Sole.

Or poichè abbiamo veduto innanzi che non è fuori d'ogni possibile che possa esistere corpo o numero di corpi tra Mercurio e Sole; e che esistendovi dovrebbero descrivere delle curve come la P; e che, descrivendo questa curva, noi dovremmo avere, nel tempo che si rendono visibili, delle sensazioni analoghe a quelle che abbiamo: così diremo bene, se ci esprimeremo nel modo seguente: « Non rigettiamo l'idea di Tarde e di Maupertuis, così come si è » fatto; ma vediamo se argomenti più gravi potessero esistere, pei » quali giustificar si potrebbe la sua esattezza; e dimostrar la » verità delle cose ».

In questo punto giova ricordare alcuni fatti innegabili, che in generale ci avvengono, che conosciamo tutti, e che bisogna porre come Lemmi delle nostre prossime dimostrazioni.

1. Le grandi distanze ci fanno vedere le cose lontane tutte proiettate o su d'un sol piano, o su di una sola faccia sferica, senza poter con chiarezza distinguere le differenze di distanza che gli oggetti ànno da noi: e spesso ci sembrano essere in una sola linea di fronte, oggetti che sono posti in rilievi differenti; e per poterne ben giudicare si deve conoscere più d'un elemento del loro essere, tra' quali almeno il volume. Ed il sole stesso vedesi come un disco piano nei più valenti telescopi; e molte stelle si considerano più basse di altre perchè l'angolo visuale nostro così le percepisce. Ma ciò, ch'è più importante ora per noi, è che nella proiezione piana, le differenze di rilievo, quando sono piccole e non abbiamo mezzo di vederle di profilo, ci si confondono in uno stesso piano.

2. Le maggiori intensità di luce neutralizzano le minori; e perciò la Luna nelle congiunzioni (salvo il caso d'ecclisse) e tutti

i pianeti ci sono invisibili di giorno, ed in grandissima parte anche nel crepuscolo. E Mercurio perciò è poco visibile fuori del disco del Sole.

3. Quando il Sole ha varcato l' orizzonte al tramonto, per ciò che ne insegna la refrazione astronomica, non isparisce dal nostro sguardo se non abbia varcata una distanza maggiore di 32" cioè del suo diametro apparente: e varcato pure tale spazio, il crepuscolo è tanto chiaro per un certo tempo, che non è possibile vedere presso il luogo del tramonto luce riflessa di sorta alcuna. Nè i vetri anneriti o colorati possono favorir meglio la cosa, stante che la proporzione di diminuzione di luce nella maggiore, segue la stessa legge nella minore.

Rammentate or cotali semplicissime cose, proseguiamo nelle nostre considerazioni.

Cominciamo per ammettere provvisoriamente l' esistenza dei corpi tra Mercurio ed il Sole. Certo egli è che *se corpi esistono* ci dovranno dare senza dubbio fenomeni positivi per effetto della loro esistenza. Se i fenomeni, di conseguenza leggittimma di loro presenza, si troveranno verificati dalle molteplici osservazioni che in 270 anni hanno fatte numerosissimi dotti; la loro esistenza risulterà provata. Supponiamo dunque che esistano. Ma se è da supporli esistenti, essi non potranno trovarsi al di quà della metà di distanza tra Mercurio ed il Sole; anzi, per maggior cautela, diciamo che essi non eccedono la distanza compresa da un angolo parallattico triplo del diametro apparente del Sole.

Per poco che così stessero le cose; si avrebbero senza meno delle conseguenze. 1. Le loro quadrature essendo invisibili, tanto perchè la parte oscura non perverrebbe ad esser veduta, quanto perchè la parte illuminata resterebbe neutralizzata da luce maggiore; si dovrebbero cominciare a vedere solo quando la visuale tirata dalla Terra ad essi passerebbe pel lembo del Sole; e là appunto se ne dovrebbe vedere un unghia esilissima ed appena percettibile, da confondersi o con un punto, o con una seguela di punti variamente disposta, secondo che sarebbe un solo o più d' uno, e secondo la posizione relativa che avrebbero tra loro.

L' immensità del corpo del Sole, essendo enorme a fronte d' un corpo o d' un gruppo di corpi; spanderebbe tanta luce diffusa su di loro che solo a metà dell' angolo tra la quadratura e l' opposizione comincerebbe a rendersi visibile o il corpo o il gruppo di corpi.

Ora un primo fatto di questo genere effettivamente lo troviamo notato da tutti gli osservatori ed è notato dinanzi al N. 10; ed il Lalande dice una *seguela varia di punti* appaiono al lembo; ed altri recenti scrittori ed osservatori veggono l' appariscenza d' un archetto normale alla curva che la macchia comincia a descrivere. Questo archetto va ingrandendo a mano mano che s' avanza verso il centro; e così trasformandosi finalmente va a disegnarsi in macchia, verso la regione centrale Solare.

Ma questi corpi come si dovrebbero proiettare sul Sole venendo nella posizione *circum-centrale?* Se noi sapessimo, o potessimo supporre, la loro grandezza, la loro forma, la loro effettiva distanza il numero loro; se fossero di gruppi o corpi isolati; allora potremmo dedurre le esatte conseguenze sulle loro proiezioni. Quindi per ora dobbiam soprassedere a queste cose che potremmo ben definir peculiari, e forse ricavarle per conseguenza di altri fatti. Se non che le macchie si sono vedute di forme varie ed irregolarissime nel loro contorno. La linea retta non si è mai con precisione osservata ma delle angolosità sentite, ed un errante contorno, (che giammai ha presentato una curva nitida e continua); ci dinotano che, se corpi son proiettati in esse macchie, non potrà mai essere un solo e regolare; sibbene tutto al più la riunione in gruppo di più corpi di diverse dimensioni, non molto estese.

Ma qui non è da trascurare di notare, (sempre nella supposizione di esser corpi) che la distanza della Terra dal Sole essendo grandissima rispetto alla distanza di quei corpi dal medesimo Sole; il cono d' ombra o di proiezione da essi gettata sul Sole avrebbe una base pochissimo maggiore dei corpi medesimi; e le angolarità del contorno, e l' erramento di esso potrebbero dipendere da condizioni peculiari di numero e posizione nel gruppo e dalla distanza dalla Terra o da quella dal Sole. Quello, che soprattutto

è ben da fissare, è la fase costante di tutte le macchie, descritta dal lembo ortivo, al lembo occiduo, con due minimi alle semi-quadrature, e di un massimo nella congiunzione. Le quali cose, salvo le peculiarità osservate, coincidono con quello che dovrebbesi in generale vedere, se queste macchie fossero proiezioni di gruppi di corpi fatte fuori del corpo del Sole.

Già il non vederle tutte insieme, ed il vederle in vario numero a volta a volta, sono indizi anch' essi che, se non fossero proiezioni di corpi non seguirebbero la legge del corso dei corpi cui appartengono fedelissimamente.

Di qui a poco torneremo sulla figura di questa proiezione.

Se i corpi del nostro sistema planetario, per avventura, fossero stati slanciati dal Sole nello spazio, in seguito d' una causa qualunque; i più corpulenti sarebbero andati più lontani, ed i meno grossi più vicini. La qual cosa, in generale, di fatto si vede, salvo alcune peculiarità, di cui per ora non possiamo discorrere. E seguendo questa analogia presentata dalla Terra fino a Mercurio; certo le moli di questi supposti corpi dovrebbero essere individualmente minori di Mercurio.

Ora stando a questa riflessione nella supposizione dell' esistenza dei corpi, se essi fossero sempre isolati, produrrebbero quasi sempre delle proiezioni di punti sul Sole; ma nel fatto ordinariamente, oltre a macchie come punti semplici, si vedono macchie di commendevoli estensioni, a cui spesso fan seguito e cortéo tali punti.

La difficoltà si supera quando si fa la supposizione che i suddetti corpi fossero sempre gruppati tra loro, e di rado trovarsi isolati. Supponiamoli dunque riuniti in gruppi di modo, che vadano mascherandosi a vicenda gli elementi tra loro in alcune porzioni di lor corpo individuale rispetto a noi; ed allora ne nasceranno in proiezione delle figure a contorni erranti e spesso angolosi; tali come appunto si veggono.

Essi dunque potrebbero essere molte famiglie di corpicciuoli che formerebbero un anello sferico, diciam così, che troverebbesi tra Mercurio ed il Sole, dopo la metà della costoro distanza o quasi;

e che seguirebbero il Sole, come fanno appunto tutti gli altri pianeti del nostro sistema.

E pare che in quanto alla forma delle macchie (fatte derimere in tal modo le difficoltà); potrebbe concordarsi bene l' esistenza supposta col fatto di conseguenza, rispetto a ciò che si osserva da tutti nella figura delle macchie.

Ora, corretta in tal modo l' ipotesi, vediamone le immediate conseguenze.

In primo luogo essendo ogni gruppo la riunione più o meno grande di piccoli corpicciuoli, che avrebbero rispettivamente l' un dall' altro una certa distanza; questi interstizi darebbero luogo a vari effetti di luce diretta e riflessa; luce diretta che riceverebbero dal Sole e trasmetterebbero a noi; luce riflessa che si farebbero scambievolmente tra loro, e che potrebbe dar luogo ad innumerevoli combinazioni, o per lo meno corrispondenti al numero, alla posizione nel gruppo, alla distanza rispettiva, alla posizione rispetto al meridiano Solare, e rispetto all' Equatore. E ciò tanto nella semplice translazione dei gruppi, quanto nella combinazione di altri gruppi viciniori coi quali a vicenda sarebbe scambiata azione luminosa. Per le quali cose potrebbero avvenire i casi che le loro proiezioni verrebbero apparentemente a perdersi dalla nostra vista, o trasformarsi in molteplici e svariate figure, o riapparirci tali come si presentavano prima del loro perdersi di vista.

Ora appunto nel N. 10 ed 11 queste trasfigurazioni di estensione e forma nelle macchie è registrato di essersi vedute da tutti gli osservatori; quindi quello sfumare, quel perdersi di vista, quel formarsi prima la facula e poi il fitto scuro della macchia, quelle riapparizioni inesplicabili finora, non essere altra cosa che l' effetto complicato di variatissime combinazioni di parti più o meno illuminate e riilluminate per dritto e rovescio, da luce diretta e riflessa; la quale poi (sia detto d' incidenza, attesa la vicinanza alla gran causa di luce, *il Sole*, attesa la pastosità delle massette individuali dei corpicciuoli, attese le piccole dimensioni di questi corpicciuoli) sarebbe, per così dire, poco minore della luce diretta

istessa. In riguardo a questi effetti complicati di luce, noi potremmo citare vari esempi popolarissimi di giuochi di fantasmagoria che per passatempo si fanno comunemente; e per li quali giuochi di ottica si veggono trasfigurare le forme dei corpi in vari modi. Anzi un esempio comunemente risaputo e fuori della fantasmagoria è appunto quello del raggio di Sole che, penetrando per uno spiraglio di forma qualunque, fa sulla parete illuminata la figura d' un cerchio esattamente descritto.

Dal piccolo al grande; dalle semplici fenditure agli interstizi; e insomma moltiplicando gli enti, si moltiplicano gli effetti; e ci si presentano nelle projezioni di questi gruppi i fenomeni delle tran. sfigurazioni delle macchie Solari. Per maggior chiarezza del concetto nostro, immaginiamo che fosse giunto un gruppo ad un certo stadio del suo proprio cammino, ed un secondo e forse anche un terzo gruppo si trovasse a camminare pel suo verso rispettivo, ma con poca differenza di epoca, e con posizione vicinale al primo gruppo; può darsi di meno che si rischiarino tra loro? dunque, rispetto allo spettatore terrestre, il gruppo che si trova anteriore all' altro riceverà luce diretta e luce riflessa. E fino a tanto che le condizioni di queste posizioni non cessano, la famigliuola o gruppo di corpi così illuminata sparirà, ossia resterà invisibile a noi; e solo tornerà l' opacità sua a darci notizia di essa, quando la causa della illusione ottica nostra sarà cessata.

Giova notare due cose adesso; la prima è che la ipotesi del Tarde e del Maupertuis va molto d' accordo coi fatti, fino a questo punto: La seconda è che, a quanto si rende manifesto, le osservazioni ottiche fatte finora, non sono le più conducenti; e che se potessimo ottenere delle prove per le altre qualità fisiche o chimiche dell' esistenza di questi corpi; potremmo giungere con più severità di giudizio alla notizia esatta del Vero. Queste prove le abbiamo riservate al prosieguo di queste ottiche, le quali per altro non si ponno dir vane del tutto; e per questo proseguiamo ad esaminarle. Altre conseguenze ottiche, oltre alle precedenti, dovrebbero aversi, laddove proseguiamo la supposizione dell' esistenza di

gruppi di corpicciuoli giranti in uno spazio anulare, diciam così, attorno al Sole. Per poterle esaminare, ci bisognano alcune premesse.

1. Se osserviamo una ecclissi totale di luna, potremo notare un' aureola rossiccia, che circonda il corpo della Luna, il quale esso stesso al punto della massima oscurità sembra una palla di ferro che cominci ad arroventarsi. Questo fenomeno, c' insegnano i fisici, provviene dalla luce diffusa che dalla stessa terra si manda alla Luna nella interposizione.

2. Se poi osserviamo una ecclissi totale di Sole, il corpo della Luna, che s' interpone fra il Sole e la Terra, è circondato da una vivida aureola (che dicesi corona) con delle sfiorature normali che diconsi pennacchi, ed a traverso di quelle si vedono *le protuberanze rosee*, attorno a cui i dotti stanno studiando con alacrità indicibile, sperando da esse tirar delle conseguenze importantissime. Questo fenomeno è più rimarchevole del precedente per la vivacità dell' Aureola o Corona, e pei pennacchi; ma, come il precedente, non è altro che l' effetto di luce diffusa.

Vale a dire che, crescendo da una parte l' azione illuminante, e dall' altra diminuendo il volume del corpo occultante la sorgente luminosa; l' effetto della diffusione luminosa va crescendo.

Ora applichiamo la legge di questo fenomeno della diffusione della luce al caso della nostra supposizione.

Se le macchie fossero delle occultazioni di parte della faccia del Sole più o meno estesa, prodotta dalla interposizione di gruppi di corpicciuoli messi a minor distanza della metà o dei 3/4 di quella tra Mercurio e Sole; e se questi gruppi fossero così disposti, da darci una complicazione di ecclissi svariate, come abbiamo detto innanzi: dovremmo vedere costantemente quest' aureola di luce molto vivida, che accompagnar dovrebbe il contorno dell' ombre; e poi delle penombre similmente contornantile; ed essere spesso visibili dei punti luminosissimi, che potrebbero corrispondere a riverberi violenti di controcolpi di luce, riflessa da più corpicciuoli verso d' un solo; e talvolta, per essere state visibili delle macchie piccole come punti, se queste provvengono da corpicciuoli isolati, questi passando fra

gl' interstizi (o che non saranno occultati, o che riceveranno luce riflessa) si renderanno visibili e luminosi anche a traverso delle macchie medesime.

Ripetiamo riepilogandoci — Se la supposizione sta come noi l'abbiamo fatta; le conseguenze dovranno essere appunto queste che abbiamo dette.

Vediamo ora se le osservazioni dei dotti corrispondono a queste conseguenze.

Ora appunto questa corrispondenza tra il fatto osservato e la conseguenza della ipotesi esiste. Infatti:

1. La variazione di distanza tra una macchia e l'altra spesso si verifica como abbiamo notato al N. 7 — osservazione fatta specialmente dal Laugier. — Dessa ci dichiara che la possibilità del supposto cambiamento di posizione, rispetto a noi, dei corpiccinoli che si movono nel gruppo, concorda col fatto; e che l'avvicinamento tra due o più famiglie diverse di corpiccinoli, per potersi vicendevolmente e per qualche tempo illuminare, è nella possibilità delle cose, e concorda col fatto osservato.

2. Le così dette ombre, specie di nebulosità biancastra, meno chiara della faccia del Sole, circondano le macchie in tutta la loro figura: le facule o linee luminosissime, in cui brillano dei punti più luminosi, circondano ciascun fondo nero delle macchie, passando anche per gl' interstizii di più macchie vicine: e la macchia propriamente detta è a fondo scuro marcato: « *Ma che per altro* PER VEDERLA, *si abbisogna di telescopi* ORDINARIAMENTE ».

3. I punti più brillanti delle facule sarebbero a corrispondere ai pennacchi della corona nella ecclissi totale di Sole; o potrebbero bensì corrispondere all' incontro o fusione di più pennacchi o alla rifulsione, su d' uno dei corpicciuoli, d' una grande quantità di luce riflessa da più corpicciuoli al tempo istesso.

4. La granulazione, che recentemente si è scoperta in questo apparisccnze circondatrici delle macchie, è un fatto di molto peso nel rincontro attuale. Donde i granelli se non dai corpuscoli?

5. In fino di vera opposizione alla supposizione fatta, non rimarrebbe altra che la seguente:

» Queste facule o queste ombre si veggono sul Sole o non » già fuori di esso ».

Ma in verità a questa obbiezione si potrebbe con fiducia rispondere che:

Per sensibilità di mezzi visivi, che noi siamo giunti ad ottenere, non siamo arrivati ancora ad ottener quelli, che ci facciano vincere direttamente gli errori ottici dei piccoli rilievi a grandiose distanze. Or siccome questi fatti non possono esser da noi esaminati in una posizione di fianco, o di profilo, attesa la gran vicinanza di queste famiglie di corpicciuoli al Sole, come abbiamo da tutta prima supposto: così, dovendoli esaminar solo di prospetto, ed attesa la grandissima lor distanza da noi, ed il pochissimo rilievo loro dal Sole; ed attesa la esiguità del fatto visibile solo nei telescopi: è facile comprendere che, gli Osservatori, dominati dalla idea della loro aderenza al corpo del Sole, attribuir dovevano alla faccia del Sole ciò che accadeva, per dir così, in rilievo o a distanza di esso: o in altri termini è facile spiegarsi che ciò potrebbe benissimo essere una illusione ottica, benchè fossero i loro occhi armati di telescopi.

Una ripruova di ciò la troviamo inversamente data dal fenomeno osservato dal Carrington e dall' Udgson. Essi erano dominati dall' idea che fossero le macchie proiezioni di nubi meteoriche provenienti dall' atmosfera Solare; e videro in rilievo il punto luminoso cui attritribuirono la velocità riportata dinanzi. Se per poco ci poniamo nell' idea dell' aderenza al corpo del Sole; il punto luminoso non avrebbe percorso che il seno dell' angolo visuale sotto il quale lo videro muovere quei due dotti osservatori.

Fin qui si rende chiaro che tutte le cose, osservate dal cominciamento dello studio delle macchie Solari, concordano esattamente con le conseguenze che dovrebbero prodursi, se si supponesse esser desse macchie le proiezioni di gruppi più o meno folti e numerosi di corpicciuoli, che, in uno spazio inferiore di molto

a Mercurio, girassero intorno al Sole; o per ben dire, facessero corona al Sole nel suo tragitto recentemente scoperto.

Le conseguenze finora esaminate sono tutte ottiche; ma questi corpicciuoli riuniti più o meno numerosamente in gruppi o famiglie, essendo di materie gravitante, se veramente esistessero, dovrebbero produrre altre conseguenze inerenti alla materie gravitante dell' Universo. Spingiamoci dunque in questo altro campo di considerazioni per vedere se esistono e quali sieno le conseguenze, a fronte del rimanente dei fatti osservati finora.

Effetti trovati nel Magnetometro

Secondo rapportaci l' Illustre Giov. Batt.ª Donati nella sua bellissima lettura popolare, possiamo categorizzare nei seguenti capi i fatti osservati.

1. Dal Prof. Schwabe di Dessau, fin dal 1843 era stata annunziala la seguente sua scoperta: « Il numero delle macchie, che » appaiono ogni anno essendo vario, esso aveva un massimo pe» riodico; e questo periodo essere di 10 anni ».

Questo fatto importantissimo rimase negletto dai cultori di Scienze Naturali.

2. Nel 1852 si scoprì la *Variazione magnetica* o differenza di oscillazioni massime diurne dell' ago magnetico da Owest ad Est (dalle 2 a. m., alle 9 a. m.) e da Est a Owest (dalle 9 a. m., alle 2 a. m. del giorno seguente.

Dessa subisce variazioni in occasioni di Aurore Boreali, le quali producono perturbazioni magnetiche per l' alterazione del magnetismo terrestre.

» Facciamo notare frattanto che questa variazione accompagna » in certo modo nella sua oscillazione, la posizione del Sole; es» sendo che dalle 2 a. m. alle 9 a. m. il Sole venendo d' Owest » va ad Est; e dalle 9 a. m. alle 2 a. m. del giorno appresso ve» nendo d' Est passa ad Owest ».

3. Lamont Astronomo nel 1852 riunì le osservazioni di tutte le variazioni che presenta l' ago magnetico; e, calcolati i medi,

trovò che le variazioni tutte avevano *un aumento* durante 10 anni, e in altrettanto tempo una *diminuzione*.

Questo periodo corrisponde alla legge Schwabe.

4. Contemporaneamente il il Generale Sabine con Hausteen, in una memoria (Marzo 1852) presentò dimostrate, con un lavoro analogo alle variazioni, le leggi delle perturbazioni, con periodo di 10 *anni;* il qual periodo ha luogo bensì per l' inclinazione e l'intensità magnetica: onde fu indotto il Sabine da interrogare il Sole; e trovò di riscontro la stessa legge di Schwabe *del massimo numero delle macchie;* vale a dire la coincidenza dei due massimi *di numero* e *d' influenza*.

5. Questo fatto dai Signori Gauthier (di Ginevra) e Wolf (di Zurigo) nella state del 1852 fu pure scoperto; cioè i massimi di accrescimento nelle azioni del magnetometro, corrispondono ai massimi dei numeri delle macchie; ed i minimi ai minimi, con periodo di 10 anni.

6. Lo stesso signor Wolf nel 1859 verificò che al cangiar delle distanze dei pianeti dal Sole, specialmente per Giove, fra certi limiti analoghi, il numero delle macchie variava come sopra; e Carrington su di ciò nel 1863 pubblicò una memoria. In essa dimostrava che calcolato il numero annuale delle macchie dal 1750 al 1860 (110 anni), e postolo in confronto delle variazioni di distanza fra Giove e Sole; l'aumento del numero delle macchie corrisponde allo aumento di distanza. Ma questa legge dal 1770 al 1860 vi corrisponde bene, cioè per 90 anni; ma dal 1750 al 1770 (20 anni) vi corrisponde male. La qual cosa, dice il Chiarissimo Donati, è da verificare in osservazioni future.

7. Dalle memorie collettive pubblicate dal 1865 al 1868 dai Signori De-la-Rue, Stewart, e Loewy, si dimostra che le macchie (prescindendo dal loro numero) aumentano di grandezza quando, *rotando* intorno al suo asse il Sole, le dette macchie sono trasportate nei luoghi più lontani da quello che occupa Venere nello spazio; o che diminuiscono di grandezza o estensione a misura che s' avvicinano a tal pianeta. Ciò può riassumersi così « *Lontananza*

» *massima da Venere* produce amplificazione nelle macchie ; *lon-*
» *tananza minima*, importa restringimento delle macchie. Con gli
» stessi autori apprendiamo che anche Giove produce lo stesso; ma
» che, per rispetto all' azione di Venere, quella di Giove è molto
» minore ».

(Questo fatto sarebbe in certo modo in apparente opposizione con l' osservazione di Carrington al N. 6, che si è anche data a verificare all' avvenire) ; noi vedremo che concorda. Per Mercurio, atteso il suo tempo breve di presenza, e la sua rapidità nella corsa nulla si è potuto osservare, ma si ammette che anche esso debba produrre lo stesso.

E Saturno infine presenta analoghi fatti.

8. Giove e Venere trovandosi nell' Equatore Solare, le macchie si mostrano più numerose nel detto Equatore.

9. I massimi del numero delle macchie non sono costanti, ma variano periodicamente con costanza. Vale a dire che un periodo di 58 a 60 anni presenta un massimo di massimi nel numero delle macchie: e nel contempo si ha che ogni 59 anni e mezzo, Giove e Saturno si trovano a compiere insieme la loro translazione. Laonde pare che la simultaneità d' azione di Giove e Saturno sulle macchie sia dimostrata.

Fin quì dei fatti — provati recentemente, e riportati nella bella lettura popolare del Donati: ora ci piace aggiungere alcune espressioni dello stesso Illustre sapiente a proposito delle osservazioni di Galileo sulle macchie solari.

» Il quale (Galileo) dal solo vedere che le macchie appari-
» scono sempre non molto discoste dal piano dell' Equatore Solare,
» e che anche i Pianeti non si scostano mai molto da quello stesso
» piano ; ne congetturò ch' essi potessero avere alcuna parte nelle
» apparenze delle macchie. »

Questa congettura di Galilei, si può riassumere nei seguenti termini « Galilei dalla posizione *circum-equatoriale del Sole*, presa
» dalle macchie e dai pianeti, presentì, divinò l'azione di questi su
» di quelle, come dopo due secoli e più si è provato dai moderni ».

Questo fatto osservato prima da Galilei, e poi verificato da tutti; cioè di *trovarsi le dette macchie in una regione* circum-equatoriale, alla quale corrispondo eziandio la posizione di tutti i pianeti; è una prova evidente ed innegabile del vero essere delle macchie.

Supponendo infatti che fossero corpi della stessa natura dei pianeti del nostro sistema, ove dovrebbero trovarsi? Appunto dove si trovano.

Ora noi siamo spinti a far due domande:

1. Il Leverrier come trovò Nettuno? . . . . . cioè da quali principî partì in quella famosa ricerca del Pianeta Nettuno? . . . . . . Il principio fu uno: cioè « le perturbazioni d'Urano non potevano » dipendere da altro che da una massa, che si trovasse ad una » data distanza, e d'una data grandezza, valevole a produrle ». Vale a dire che l'azione esercitata dai pianeti essendo di gravitazione; e la gravitazione non potendo esercitarsi che fra corpi materiali; se l'azione sperimentata dal magnetometro non può farsi che tra corpi materiali; e se questa azione, come le osservazioni dichiarano, è periodica negli effetti: l'esistenza delle masse gravitantisi deve essere innegabile e positiva; e la loro azione dev'essere tale come la trovano le osservazioni, cioè *costante* o non accidentale, *periodica*, ed *assegnabile*.

2. Perchè si deve tenere accuratamente isolato e tranquillo il magnetometro? cioè, perchè nei locali ove è stabilito un magnetometro s'interdice l'entrata a casaccio delle persone, e si richiede con accuratezza l'allontanamento dei metalli? . . . . . Il motivo è che i corpi materiali, e soprattutto i metalli, intervenendo colla loro azione ad operare sul magnetometro, questo non riferirebbe i fatti isolati della terra; ma li presenterebbe confusi con azioni estranee a quella cui è diretta l'osservazione; e non sapendone la causa e il suo potere perturbatore, non potrebbe farsi la correzione delle complicazioni.

3. Illazione o deduzione semplicissima dalle precedenti cose è la seguente: Che poste tutte le cause note in osservazione, se causa ignota d'azione corporea interviene, e si vuol calcolarla o riconoscerla; la si deve dedurre dalle perturbazioni prodotte.

E perciò prodotte le perturbazioni, o riconosciutelo come è provato dai fatti; allora assolutamente delle masse corporee hanno dovuto produrle; e senza dubbio, anzi assolutamente, han dovuto interporre *esse* la loro azione.

Premesse queste considerazioni e premessi i fatti riportati nei 9 articoli precedenti; torniamo un pò indietro a ripigliare la nostra supposizione « della Esistenza di varie famiglie di corpicciuoli occupanti uno spazio anulare tra Mercurio e il Sole ».

Quali conseguenze nel sistema planetario dovrebbero verificarsi, se l' esistenza di questi corpicciuoli fosse vera? *Appunto* in principal modo *quelle*, che nei 9 capi precedenti si trovano *registrate* dai dotti Osservatori.

I fatti precedenti possono ridursi a due categorie:

1.ª Categoria — Perturbazioni periodiche indicate dal Magnetometro.

Se esistessero dei corpi tra Mercurio e il Sole, allorchè questi s' interporrebbero tra il Sole e la Terra, una azione perturbatrice dalla loro massa si risentirebbe nel Magnetometro. Maggiore il loro numero, e maggiore l' influenza dovrebbe vedersi.

Ed i fatti coincidono con tali conseguenze per le cose vedute nei numeri 2, 3, 4:

Dai fatti delle periodiche variazioni del magnetometro coincidenti coi massimi e minimi del numero delle macchie, abbiamo la prova evidente, che esse sono effetti di materie gravitante. E periodico è l' avvento massimo delle macchie, e periodico pure diventa l' alterazione massima del magnetometro.

2.ª Categoria — Perturbazioni Planetarie nel numero e nella estensione delle macchie.

Venere è quasi 9/10 della Terra: se queste famiglie di corpicciuoli esistessero, l' avvicinamento di Venere ad esse dovrebbe essere risentito da loro. Vale a dire che Venere le dovrebbe alquanto allontanare dal Sole. Ma allora che cosa dovrebbe osservarsi di conseguenza? Che le ombre ossia la loro proiezione sul Sole diminuirebbe coll' avvicinamento loro, e crescerebbe col loro

allontanamento dal Sole. Ora questo non avviene, come si è visto nel N. 7. E Giove fà qualche cosa di meno di Venere; e molte macchie o proiezioni piccole (allontanati maggiormente i corpi che ne sono causa) finiscono collo sparire, e diminuiscono il numero loro, secondo quello che osserva Carrington al N. 6. Ma questa stessa osservazione che sembra metterci in contraddizione, fra breve vedremo che sosterrà le nostre ragioni. Già per vari motivi gli stessi autori che la citano la sottopongono a revisione, perchè prima di tutto bisognerebbe vedere se pure Venere faccia diminuire il numero delle macchie, e così Saturno ecc. osservazioni che non ci è stata ancora significata; ma che appunto così dovrà risultare facendola. Ed in tal caso i massimi numeri di macchie arriverebbero nei tempi degli Afelii dei Pianeti: perchè l' azione planetaria essendo minima, le famiglie dei corpicciuoli (se esistessero) dovrebbero esser nel loro perielio o almeno non allontanati per azione esterna dal Sole; e quindi la proiezione crescente per effetto di minori distrazioni dei corpuscoli tra loro. Giova notare che se fossero d' un corpo solo fuso insieme, più si allontanerebbero e più crescerebbe la proiezione quando questa fosse in posizione di congiunzione; ma l' azione disgregante dell' attrazione Planetaria nella massa discontinua fa diminuire la confusione delle parti vedute in continuità di prospettiva, da un lato: e dall' altro la variazione essendo prodotta da corpo fuori posizione di congiunzione (tra macchie e Terra) le avvicina alle quadrature, ove abbiamo visto che le macchie diminuiscono per effetto di luce nella loro estensione: e per queste due potentissime ragioni la proiezione loro diminuisce. Insomma quì senza temer la taccia di correr dietro a decezioni, possiamo tenerci fermi ad un fatto fondamentale e generale che se azione esercitano i pianeti è sola quella di gravitazione; e questa non potersi esercitare su d' altro che di materie gravitanti. Che Giove faccia minore azione di Venere è l' effetto del compenso tra la maggioranza di massa e la minoranza di distanza. Che Saturno operi di meno che Giove era pur prevedibile: e che con la sua congiunzione con Giove (essendo

a ogni 58 in 60 anni di periodo) si trovi aumentato l' effetto sulle macchie; la cra una conseguenza anche prevedibile. Nella sostanza dei fatti presi insieme è da vedere che se queste famiglie di corpi esistessero; l' azione gravitante degli altri corpi del sistema planetario dovrebbe aver per conseguenza *di ritenere e attirare* queste famiglie di corpicciuoli nella loro curva di translazione: nella quale poi, (secondo le *distribuzioni* o elementari posizioni, *distanze*, e *numero dei corpicciuoli* nelle famiglie proprie) poter variare le apparisceenze della loro proiezione. Tutte cose che si verificano di fatti con l' osservazione: e Galilei istesso presentì l' azione impreteribile dei Pianeti sulle macchie Solari: e ripetiamo che il loro ritrovarsi in una regione circum-equatoriale è anche novella ragione in favore del nostro asserto.

Ora noi facendo il complesso delle 13 prime e delle 9 seconde categorie di fatti primordiali ed importantissimi, stabilite dall' osservazione, diremo: Tanto per volume, quanto per posizione, e per massa, e per gravitazione abbiamo veduto che *tutte le conseguenze*, che deriverebbero dalla supposizione nostra, *si trovano coincidere coi fatti dati dalle osservazioni*; e per fin nella curva di translazione troviamo analogia e coincidenza, tra la causa delle macchie ed i Pianeti: quindi potremmo ben dedurre la consegnenza generale; cioè che « La supposizione di una quantità di gruppi più o meno » folti di corpicciuoli posti attorno al Sole in una regione al disotto » di Mercurio messa come causa della visione di macchie sul disco del » Sole; *non solo non è fuori dei possibili, ma che tutte le osservazio-* » *ni importanti fatte finora, portano a concluderne la loro esistenza* ».

E l'aver rigettata l'opinione *Tarde-Maupertuis* è stato un giudizio precipitato, che doveva sottoporsi a più severo esame.

Citeremo a proposito le parole del dottissimo Sig. Donati medesimo a pag. 19 comma 4°. rigo 24:

»...... Imperocchè batta supporre certe forze, le quali sulla » Terra producono certi effetti.......... e non v' ha bisogno di » ricorrere a forze nuove ed ignote, o per lo meno a tali combi- » nazioni di forze di cui non si hanno altri esempi ». Massima

giustissima ed inattaccabile, che trova un lunghissimo eco nel nostro pensiero; e della quale ci siamo sempre giovati nello studio della Natura, a cui ci siamo dai più verdi anni dedicati.

Ci resta adesso a fare una piccola rassegna sulle varie opinioni altrui.

Come possano le supposte voragini aver relazioni coi pianeti, col magnetometro e con l'Equatore Solare? Ci sembra utile abbandonar totalmente questa discussione. Tanto più che la stessa velocità data dalla rotazione delle macchie finora riconosciuta di 1983^{m} a secondi è tale che appena aperta una voragine qualunque, per causa qualsiasi nella massa del Sole, sarebbe repleta immediatamente.

La seconda è quella delle solidificazioni nuotanti: queste benchè potrebbero soddisfare in certo modo lontano alle quistioni di gravitazione, pure per le altre condizioni di figura forma, variazioni di estensione ecc. per poter sostenersi ancora, dovrebbero darsi tanti fatti da poter entrare in una rete fitta di inesplicabili fenomeni, pei quali temiamo che le decezioni crescerebbero di gran lunga maggiore di ciò per cui si cangiò ipotesi, ora in voragini, ed ora in nugoloni meteorici Solari. E tanto più rendonsi impossibili, tali solidificazioni, quanto la stessa creduta rotazione loro di 1983^{m} a secondi, essendo una forza animatrice costante, porterebbe gli effetti d'un moto equabilmente accelerato; laonde, ammessa la mollezza di stato della massa del Sole; esse solidificazioni non potrebbero essere ritenute dalla gravitazione propria nel corpo del Sole; e sarebbero lanciate fuori del Sole con impeto grandissimo dopo breve tempo di rotazione intorno all' asse polare del Sole.

La terza ipotesi è la seguente: *Che fossero nugoloni e fuori del Sole,* allora essi sarebbero in certo modo nelle condizioni della ipotesi Tarde-Maupertuis. Ma allora come spiegare i fenomeni dei 13 articoli della 1. categoria? Se fossero nugoloni, sarebbero così costanti e periodici? E tanto opachi che la loro projezione sulla faccia del Sole presenterebbe i dati che si osservano? e il loro corpo così fitto, e così costante nelle sue variazioni dal lembo al

centro e dal centro all' altro lembo? Quèsti caratteri costanti, per trovarsi nelle nuvole abbisognerebbero di serio dimostrazioni, sapendo ognuno come è vaga e fuggevole la forma delle nuvole. Ma ad ogni modo la curva di translazione di questi nugoloni difficilmente potrebbe essere la planetaria: o per lo meno bisognerebbe che questo ci si dimostrasse con rigore.

Ad ogni modo poi non perdendo il rettifilo dello scopo della nostra ricerca; essendo essi doi nugoloni, non apparterrebbero al corpo del Sole invariabilmente connessi; ed allora per lo mezzo loro la rotazione del Sole intorno all'asse non potrebbe assolutamente essere dal moto loro indicata. Ma questa *si vuol ritenere*, e quelle apparisceuze *si vogliono spiegare a quel modo*, e la contraddizione n'è l'effetto. Forse per la ragione essenziale che il magnetometro si perturba in tempo d'aurore boreali e di uragani, nei quali il magnetismo terrestre è alterato; si vorrebbe classificare tra le meteore nostre le meteori Solari e trovarvi relazione, con quelle di Giove: mentre una deduzione logica, ed innegabile è la sola seguente: Il magnetometro che si commove alle aurore boreali, alle tempeste atmosferiche, allo forti eruzioni vulcaniche e ai grandi tremuoti; si conturba eziandio alla presenza di macchie solari; e più sono numerose queste, e più si hanno perturbazioni nel magnetometro, cosicchè le macchie solari hanno da essere effetti di corpi materiali che pongono in azione il proprio magnetismo, perturbando l'ordinario che suole svilupparsi nella Terra.

Ad ogni maniera poi tornando alle idee di questa terza ipotesi, o si ammette l'essere delle macchie come quello di cose fuori del corpo solare; ed allora si esclude *la rotazione* solare: o si vuole ammettere la rotazione del Sole desunta dalle macchie, e la terza ipotesi conduce a decezioni. In ogni caso, dai primi 13 dati della osservazione escludendosi in gran parte la possibilità di Esseri Meteorici nella causa delle macchie; restano escluse entrambe le idee.

La quarta ipotesi finalmente, cioè quella del Tarde e del

Maupertuis raccoglie tutti i dati delle osservazioni di modo, che *per conseguenza necessaria* la troviamo desunta dai fatti stessi che si sono raccolti nelle svariate opinioni che la dovevano combattere.

Riunendo dunque tutti i dati sufficienti a dimostrarla vera, troviamo giusto riepilogare in breve l'enunciato della cosa dimostrata.

» Le macchie del Sole sono projezioni di corpi molto piccoli, » riuniti in famiglie o gruppi di vario numero: la cui distanza » dal Sole è compresa in un angolo parallattico molto ristretto; » il cui moto è della stessa natura di quello di traslazione dei » pianeti: la cui origine non può esser diversa da quella del resto » dei corpi tutti del nostro sistema planetario: e che sottoposte » ad osservazioni numerose, dalla loro projezione sulla faccia del » Sole, si potrà desumere molto delle peculiari circostanze che le » accompagnano: ed infine il cui periodo di traslazione potrà con » tutta precisione fra breve assegnarsi. E per le quali tutte cose » la rotazione del Sole desunta dal loro moto non è giusta dedu- » zione ». Di questo terremo conto fra breve: per ora giova trarre delle conseguenze di molta utilità.

La prima conseguenza è la seguente: il periodo di rotazione del Sole è da attribuirsi a questi corpi oggimai e non più al Sole. Esso periodo è stato assegnato di 25^g 8^h. ma con le correzioni provenienti dalle curve di traslazione planetaria, dovrà trovarsi alquanto diversa questa durata.

La seconda conseguenza è la distanza di loro dal Sole. Questa dovrà esser minore di quella tra Mercurio ed il Sole.

Allora gli archi circolari successivi che dànno per questi novelli corpi la curva (P), saranno descritti con raggi minori; ed il tempo impiegato per ogni arco di Mercurio starà a quello degli archi dei gruppi di corpicciuoli (a cui per ora daremo il nome di *Asteroidi Primi*, per distinguerli dagli asteroidi che nella legge di Bode stanno al posto $28 = 4 + 3.2^3$) nella ragione di $\frac{2\pi R}{m} : \frac{2\pi r}{m}$, essendo R il raggio per Mercurio ed r quello degli asteroidi primi.

Ma le circonferenze e gli archi stanno tra loro come i raggi, dunque il corso degli asteroidi primi sarà proporzionale al proprio raggio. Se Mercurio fa la sua translazione in 88 giorni e gli asteroidi in 25^{g}, 8^{h}; questo tempo rispetto ad 88 è incommensurabile, ma cade tra i $^3/_8$ e $^3/_6$, di modo che potremmo porlo = $^2/_7$ della distanza tra Mercurio e Sole. Vale a dire che gli asteroidi in discorso si potrebbero trovare ad una distanza di un bel circa dei $^2/_7$ di quella che ha Mercurio dal Sole. Ora questa si stima i $^4/_{10}$ di quella della Terra dal Sole (distanza media): si avrà dunque ad un bel circa il seguente quadro:

Terra dist. med.	23190 Rag. Terr. Equat.):	37,000000 Leghe
Decimo	2319	3,700000
Quadruplo . . .	9276	14,800000
Doppio	18552	29,600000
La 7ª parte . .	2650	4,228571

Ma noi supponevamo da principio di potersi trovare in un angolo parallattico del doppio del diametro apparente del Sole; cioè ad 865 raggi terrestri: quindi la nostra supposizione era molto cautelata. Già se Mercurio, alla sua distanza, è poco visibile; ad una distanza minore di $^1/_3$ di essa le cose si ridurrebbero all' impercettibile.

Questà è una specie di ripruova che mette maggior chiarezza nelle cose.

La terza conseguenza che possiamo trarre è lo stato in cui debbonsi trovare fisicamente questi corpi. Se sogliamo ritenere per densità del Sole 1 $^1/_3$ di quella dell'acqua; quella di questi corpi possiamo farla giungere ad 1 $^3/_4$ o tutto al più a 2 volte quella dell' acqua.

Le protuberanze rosee, che recentemente si sono prese a studiare, sono fuori della Luna, e fuori del corpo del Sole; cioè si stimano esistere nell'atmosfera Solare. Le fasi dei corpi degli asteroidi P, coincidono esattamente con quel che in queste protuberanze si osserva, non appena che se ne faccia l'ipotesi.

Intanto noi sogliamo dare delle dimensioni al Sole; cioè quelle di cui noi abbiamo percezione, secondo la potenza di nostra percezione, armata di strumenti; e secondo i calcoli della materie ponderabile; ma noi ameremmo che si facesse una rettificazione su queste espressioni assolute. Questa rettificazione non intendo di rigettare affatto i lavori degli astronomi, ma porli nel vero stato di cose in cui si trovano questi lavori. E la rettificazione in parola è la seguente:

» Stabiliamo visibile ai nostri sensi la massa del Sole, ove si estende il condensamento di materie in modo, che produce lo stato liquido *delle materie attraentesi nel centro di figura del Sole:* questo sarà quello che dai nostri sensi sarà percepito. Questo, man mano indebolendosi nella densità, si sottrarrà ai nostri sensi, e noi non ne avremo notizia che per fenomeni che diciamo luminosi; e la sua estensione capace di questi fenomeni percepibili dai sensi nostri costituirà la fotosfera: e questa per la legge di decrescenza (tutta subordinata alla gravitazione della materie ed alle leggi di questa) darà luogo ad un involucro meno denso del precedente che poi noi ediciamo atmosfera Solare. E questa essere a sua volta circondata dalla materie esilizzantesi, e di cui nelle riflessioni Termodinamiche abbiamo discorso. Nella sfera o involucro che abbiamo detto atmosfera Solare o verso i suoi limiti esterni esistono i gruppi dei corpicciuoli che producono le appariscenze da noi dette macchie. E le protuberanze rosee costituiscono una posizione diciam così di profilo o di quadrature di questi corpi; e dalla forma varia, e capricciosa, diciam così, che quelle protuberanze presentano, si può veder pienamente giustificata l'idea di *gruppi svariati* di corpicciuoli che stanno tra Mercurio ed il Sole.

D'altronde la rapidità enorme della rotazione della massa Solare rende impossibile le differenze di azioni nella massa liquida e nella materie gassosa circumbente, che oltrepassa l'atmosfera Solare; e perciò non è possibile nè solidificazione di sorta, nè formazione alcuna di nuvole. Se azioni possono accadere in questa massa liquida, che noi chiamiamo Sole, sono le reazioni della materie liquida con-

tro sé stessa. Da questo reazioni, o urti del liquido in sè stesso, ebbe a nascere la quantità di moto che produsse nell'urto lo slancio di materie liquida, dalla quale ebbe origine la formazione dei corpi del sistema planetario nostro, dai più lontani corpi fino agli asteroidi P. e senza meno è questa l'origine in gran parte degli Aeroliti e delle comete; i quali e le quali, lungi dall'andar cadendo nel Sole, sono dal Sole istesso slanciati fuori; e così si va empiendo (diciam così) di corpi lo spazio.

La materia esilissima sparsa, *intermondiale* o *cosmica gravitante*, accentrasi di continuo attorno al centro del Sole; e vi fa la sua caduta a rinfrancar materie a quella schizzata fuori. E il tutto è mosso così da una semplice e sola forza ch'è appunto la gravitazione della materie istessa sul centro del Sole, mentre questo gravita sul centro lontano proprio.

Da ultimo volendo dar fine alla digressione delle macchie Solari diremo che: osservando bene tutto ciò che dice il Kirckoff, e le protuberanze rosee studiate dal Jansenn, dal Lockyer, dal P. Secchi; e ponendo solamente i fatti, osservati recentemente, insieme ai precedenti, senza i ragionamenti a cui gli Autori collegano tali fatti; si vede con chiarezza grandissima come vada giorno per giorno crescendo materie e crescendo testimonianza di fatto a favore deciso della ipotesi *Tarde Maupertuis*. Questa ipotesi spontaneamente fu anche la nostra; ma non tardammo ad accorgerci, ripetendo gli studii sul Lalande nel 1858, che dessa era già stata formulata da quei due dotti naturalisti, prima assai di noi; e perciò ci siamo fatti un dovere ripetere i nomi loro venerati.

Ciò che ci rimarrebbe a dire su questo subbietto sarebbe della costante permanenza di queste famiglie di corpuscoli o della loro eventuale presenza; ma ora i limiti prefissici ce lo vietano.

Conseguenza

Di questi ragionamenti la naturale e prima conseguenza, è che l'aderenza delle macchie al corpo del Sole non esiste, sia come di corpi galleggianti, sia di voragini o squarciamenti profondi,

Ora su questa aderenza era fondata la rotazione del Sole intorno al proprio asse: quindi una tale rotazione, calcolata di giorni 25 ed ore 8, non esiste assolutamente nè può aver luogo.

Laonde dalle riflessioni astronomiche tuttora fatte, abbiamo tratto l'ausilio che ci proponevamo, per rigettare l'opposizione ai calcoli, dai quali abbiamo desunta la rotazione della materie Solare intorno al proprio asse polare.

E la velocità di rotazione del Sole dobbiamo ritenere esser quella desunta dai calcoli sulla base dei dati somministrati dai lavori di Struve; e che si legge a pag. 50 di questa memoria, cioè Velocità delia superficie equatoriale del Sole, per ogni secondo essere di leghe 12.135.181, 922 almeno.

Articolo 3.

Conseguenze necessarie

§ 1. Riassunto

Dalle cose finora esposte e dai ragionamenti svolti, possiamo in riassunto presentare enunciati i corollari e gli scolii delle principali proposizioni sostenute.

1. La luce ed il calore sono movimenti della materie. La peculiarità di loro non ha quì luogo da essere esaminata; ma provvengono dal moto enorme rotatorio del Sole.

2. Che non abbisogna il Sole di refocillamento di sorta; avvegnachè il suo moto di translazione produce nella sua materie il moto di rotazione. Esso trova dappertutto, nello spazio dell'Universo per lo quale valica, la materie che gli si accentra gravitante attorno.

3. Quindi la caduta di meteoroliti e d'aeroliti, e quella di comete in esso a suscitar calorico, non solo non ha ragion di essere, ma anzi dobbiamo pensare il contraposto di questa idea; cioè che questi corpi, al pari dei pianeti hanno origine dalla reazione interna

della materie liquida del Sole nella quantità di moto che viene a prodursi dalla sua enorme rotazione. E l' origine della luce zodiacale esser molto diversa da quella, cui finora si è cercato di tendere a credere. In Mateorodinamica questo ed altri fatti vedranno il loro sviluppo.

Gran problema di Meccanica celeste e di Tormodinamia è quello di determinare le azioni d' una massa fluida della densità e nelle condizioni del Sole per volume e moto translativo e rotatorio, per conoscere approssimativamente i periodi di reaziono e tutto ciò cho meccanicamente possa accadere in questo, per dir così, mondo di fuoco.

4. Perciocchè la luce ed il calore sono movimenti della materie; e che per esser comnnicati dai corpi che li posseggono a quelli che non ne hanno è necessario un mezzo trasmessore: così nello spazio interplanetario, interstellare, intermondiale non può esservi vuoto.

5. Questo spazio è riempito dalla materie ridotta quasi all'atomo (salvo che in vicinanza di corpi raffredati o Pianeti può prender forme o condizioni date che noi diciamo atmosferiche) ed è per l' esistenza di questo ambiente che noi riceviamo comunicazione di quel moto, che chiamiamo luce e calore; e non solo lo riceviamo dal Sole nostro, ma da tutti i Soli sparsi per l' Universo: e ciò coincide appunto con quello che il Pouillet ed altri dotti in fisica generale insegnano « *Del calore dello Spazio* ».

6. Diciamo ridotta la materie quasi all' atomo, per render comprensibile la nostra idea sull' attennazione di densità in tal mezzo circumbente: imperocchè il vero stato atomico primitivo è quello in cui debbon trovarsi le particelle del fluido intermondiale quando, aderendo alle facce dei Soli, ne sono percosse e ne concepiscono la quantità di moto da dover trasmettere ai pianeti. Queste cose saranno sviluppate a suo luogo, quì abbiamo voluto cennarle per significarne fin da ora la differenza tra lo stato atomico primo e lo stato di attenuazione di densità nella materie.

7. Il moto rotatorio della massa Solare intorno all' asse suo

polare essendo causa del moto-calore; ed essendo la rotazione della materie dei Pianeti intorno al rispettivo asse polare, devoluta al raggio rispettivo equatoriale: così la materie dei pianeti, dalla gran velocità di rotazione, che avevano facendo parte del Sole, appena separatine dall'atto di projezione, passò ad una rotazione devolnta ad un raggio di gran lnnga minore. Laonde il moto interno diminuito, diminuì pure il proprio moto-calore, fino a presentar quello che noi diciamo *raffreddamento dei pianeti.* Totale raffreddamento in essi non esiste; esso è relativo alle nostre sensazioni. E più scendiamo verso il centro, e minor moto troviamo: e perciò nel centro della Terra vi ha da essere il minimo *moto-calore* terrestre.

§ 2. Origine dei Pianeti.

Supponiamo che la *Massa Centrale* intorno a cui il nostro Sole fa la sua rivoluzione, sia una delle masse centrali dell'Universo; che, PER UNA DATA CAUSA, sia stata costretta a slanciare o projettare fuori di sè una massa più o meno grande che faceva parte della sua materie; e che questa massa proiettata siasi divisa nel tragitto in varie minori per effetto della liquidità di stato, e pei moti interni preconcepiti.

Se questo fatto della proiezione è effetto di forza inerente alla materie stessa; le masse slanciate, essendo della stessa materie della massa onde provvengono, hanno con loro dovuto portare il germe o il principio istesso della causa di proiezione, insieme alla qualità di materie.

Or noi non sappiamo vedere un *perchè razionale* pel quale la materie, costretta a proiettar fuori di sè stessa parte di sè, per una causa istessa, lo possa o debba fare per una causa posta fuori della natura della materie stessa. Se dunqne è solo razionale che la forza di projezione sia generata nella materie per forza che è in sè stessa; questa forza esser deve l'effetto del suo moto; e questo moto, non cessando di esistere anche nella materie projettata, è appunto desso il germe o principio di causa a cui noi alludiamo.

Esso, proseguendo la sua azione perpetua, è venuto sviluppandosi e crescendo; e finalmente (costretta per l' esorbitanza di questo accrescimento, ciascuna delle masse projettate ad imitar l'azione della projettante o primitiva), slancia o projetta delle masse di secondo ordine: e da queste quello di terzo ecc. Questo fenomeno è continuo. Esso avviene ogni qualvolta il germe di forza projettante, svilupdandosi, giunge a posseder la forza competente alla produzione d' un tale effetto.

Projettate le masse, e gravitando sulle rispettive origini, appena giunte a quella distanza di projezione corrispondente e proporzionale alla forza di slancio, hanno cominciato a cadere sulla massa d' origine.

Ora l' azione di projezione, ovvero la causa immediata di questo slancio di materie, non può consistere in altro, che in una quantità di moto, ossia di forza viva della materie contro la materie del corpo primitivo. E questo conato non potrebbe avere che due origini; cioè o da un corpo esterno che fosse venuto a percotere il corpo primitivo, o dalla materie stessa del corpo primitivo che essendo in moto à percossa sè stessa in una reazione del suo moto medesimo. Dalle idee cosmologiche che tantosto svilupperemo, e dal riflettere che un corpo esterno per cadere con velocità competente a produrre l' effetto di projezione (messa per solo e primo motore la forza di gravitazione) implicherebbe quistioni intricatissime, tanto sulla sua massa quanto sulla sua distanza, sulla sua origine e sul perchè d' essere; ci sembra più semplice e conveniente di abbandonare come impossibile l' urto di corpi esterni: tantoppiù che il moto stesso della materie è sufficiente a generar la seconda causa d' origine: così per tutte siffatte ragioni riteniamo che dalla reazione del moto della materie nel corpo primitivo abbia origine, causa, e principio l' effetto di projezione messo in esame,

Ma questo fatto non può aver luogo in una sola e medesima massa di materie, se non quando il moto di essa materie sia rotatorio, cioè rientrante in sè stesso.

Or questo moto rotatorio della materie, se volesse supporsi

fatto nella massa, per tutti i possibili versi, resterebbe neutralizzato da una generale reazione della materie; sicchè questa rotazione di materie (tutta gravitante ossia concorrente tutta in un punto e perciò disposta tutta in un senso sferico) non può essere in tutti i versi della estensione, cioè o per la larghezza, o per la profondità, o per la lunghezza; quindi dev' essere fatta la rotazione secondo uno solo dei cerchi massimi e principali della sfera. Vale a dire essendo che la rotazione dovrà farsi in un sol verso della estensione sarà come quella d' una retta intorno a un punto in un piano solo; ed una retta, che gira intorno ad un punto, senza mai cangiar posizione rispetto alle coordinate dello spazio, descrive un cerchio: così accentrandosi la materie in un punto e disponendosi in senso sferico, e rotando per un sol verso delle tre dimensioni, la materie rota secondo un solo dei cerchi massimi della sfera da essa costituita; e per conseguenza costituisce da sè stessa un asse di rotazione, che passa pel centro intorno a cui essa rota, ed è perpendicolare al piano del movimento rotatorio; ed i suoi estremi determinano i poli del cerchio massimo, e questo cerchio massimo diviene un equatore.

Ed or poiché le masse slanciate dalla primitiva, sono ad enormi distanze, di volumi enormi, e di numero tanto enorme che per noi resta indeterminato: così la forza viva della massa in moto ha dovuta essere talmente enormissima e violenta, da esser suscettibile di produrre cotali effetti grandiosissimi.

Vale a dire che la velocità di questa rotazione ha dovuta essere, per dir così, maggiore di qualunque quantità da noi assegnabile. O meglio ancora, per esprimere la nostra idea, — In meccanica dicesi forza viva il prodotto della massa pel quadrato della velocità, e la si dà per misura della percossa Ora la massa primitiva in moto, non potendo essere quella di tutta la materie infinita (altrimenti l' effetto restava sempre nella causa) ma sibbene di una parte di essa, che dal nostro attuale stato di concetto non è assegnabile per la sua grandissima estensione, ma finita e piccola rispetto all' infinito assoluto, e che perciò diremo grandiosa; e la

velocità, ch'è l'altro fattore, sarà fuori d'ogni possibile assegnabilità o concepibilità nostra, ma neppure infinita; così n'è venuto dal prodotto a risultare un effetto grandiosissimo. E così possiam dire che nella rotazione della materie della massa primitiva, ha dovuto accumularsi tanta forza viva; che da noi non è concepibile adeguatamente.

Ma il raggio della sfera di materie condensata, per grandiosissimo che fosse stato, doveva esser sempre terminato; quindi essere anche terminato il cerchio massimo di rotazione; e terminata la sua superficie sferica. Laonde, per grandissimo che fosse il tempo da percorrere questo spazio, esso sarebbe pure terminato. E quando la parte diciam così, che faceva testa alla rotazione ha raggiunta la estremità di materie che faceva coda; ha sollecitata la massa raggiunta ad aumentar violenza di moto; ha dovuto perciò accadere un condensamento, e poi una azione violenta fra testa e coda, ossia fra gli estremi della stessa massa rotante, per la quale ha dovuta seguirne una reazione od urto con una forza viva estragrandiosissima; e per la quale una *certa parte* della massa appartenente ad un menisco equatoriale della sfera rotante è stata spinta a distanze enormi, sempre proporzionali all' urto della forza viva di percossa.

Questa *certa parte* rispetto a noi è una enorme quantità di materie liquida; nella quale, mancando le precedenti pressioni e condizioni di equilibrio nella spinta, si sono prodotte delle discontinuità di materie, successivamente, e proporzionalmente alle cause *di variazione di condizioni*, e distanti tra loro proporzionalmente alle cause concomitanti e produttrici del fatto.

Di esse le maggiori parti saranno state le più lontane proiettate, e le minori le più vicine; fino ad aversi una quantità di materie residuale, che ricadendo, si è rimescolata a quella originaria. Un certo avvicinamento di questo grandiosissimo fatto benchè lontanissimo, può osservarsi nelle successive onde del mare che reagiscono le une sulle altre lanciando fiotti in alto a grandi altezze.

Questo conato primo è la causa da una parte che ha spinta la materie nello spazio, e dall' altra ha fatta cangiar posizione in

qualche modo al piano primitivo di rotazione delle masse slanciate. Lo stato liquido o di fusione, nelle masse spinte e parziali, ha favorita la materie ad andarsi allogando sfericamente; e la rispettiva loro nuova rotazione è andata diminuendo in ragion della minorazione del raggio di nuova rotazione equatoriale.

Lo slancio o la spinta, come avviene nei gravi projetti, è stato, fin dal primo suo istante d'avvenimento, combattuto dall'attrazione tra la massa slanciata e la slanciante; e nel punto d'equilibrio tra la velocità di slancio e la gravità, le parziali masse slanciate hanno cominciato a solo cadere. Ma queste anteriormente avevano per equatore quello della massa originaria; avvenuto lo slancio, questo equatore è stato abbandonato; e ne hanno preso un novello, in una posizione alquanto diversa dalla precedente.

Quindi le masse slanciate, pure obbedendo alla caduta dopo lo slancio, proseguirono a rotare in senso alquanto diverso da ciò che tenevano prima. Sicchè al primo istante la rotazione intorno all'asse proprio e la caduta si fecero nel medesimo verso. Ma la linea seguita nella caduta, sia che i centri slanciati stessero fermi o sia che movessero, era di ben lunga maggiore della periferia del cerchio equatoriale d'ogni massa: perciò, conservandosi la rotazione intorno al proprio centro, essa si ridusse a divenire contraria al verso del primo elemento di comune andamento. E si trovò che se il corso della caduta era di oriente in occidente (diciam così); la rotazione intorno all'asse proseguì da occidente in oriente. Seguitando la trazione del corpo slanciante ad esercitare azione sulle parziali masse slanciate, la rotazione fu animata di prosieguo dalla detta trazione; e sempre che la trazione esiste, la rotazione prosegue.

E questo appunto vediamo tra la Terra ed il Sole, tra ciascun pianeta ed il Sole e tra ciascun pianeta ed il suo satellite. E nel parlare della precessione degli equinozi si è veduto che il Sole col suo moto curvilineo costringe la terra (che su di esso cade) alla rotazione diurna, come la ruota attaccata al carro tirato da una forza movente. Laonde possiamo conchiudere che l'origine della Terra, dei Pianeti e dei Satelliti loro, sia il Sole, e che la materie

del Sole sia stata originariamente quella della Terra dei Pianeti e dei Satelliti; e che il Sole debba posseder materie che vale poi, raffreddandosi, a prender le forme e le qualità di quella che costituisce la Terra, i Pianeti, i Satelliti, le Comete, gli Aeroliti, ecc.

Due cose quì brevemente diremo, cioè: 1. Se la materie avesse un solo di questi centri non potrebbe essere infinita; giacchè il considerato menisco equatoriale dovrebbe trovarsi all' infinito.

L' idea dell' infinito della materie non è facile di negarsi. Per negarla bisogna dimostrarla finita, mentre non se ne conosce il termine. Essa ci conduce ad ammettere infiniti di questi centri della materie.

2. Dippiù non è stato un solo di questi conati avvenuti nel *Centro* (o materie centrale) *Projettante*. Dei conati precedenti, e dei susseguenti al contemplato, hanno fatto trovare altre masse slanciate nello spazio. Dalla mutua attrazione che si è sviluppnta tra le masse *sia prima* projettate, *sia contemporaneamente* da altri *Centri* viciniori, *sia posteriormente* dallo stesso *Centro*; è avvenuto che la curva semplice da descriversi dalle masse projettate si è alterata con varie oscillazioni; ed il moto è addivenuto ad uno equilibrio di translazione alquanto diverso dal semplice primitivo, ma sempre conservando l' andamento intorno al *Centro Primitivo Projettante*. Ciascuna massa insomma ha proseguito a rotare in senso contrario intorno all' asse polare, mentre descrive la curva di translazione verso il proprio centro, obbedendo alle varie anomalie che le masse viciniori possono indurre in essa, sia con velocità attuale, sia con virtuale.

La ripetizione del fenomeno già veduto nella primitiva, fatta nelle masse secondarie (pel germe del fenomeno portato con sè da ciascuna massa slanciata dalla prima) ha prodotto successivamente delle masse nello spazio; che, frazionandosi e funzionando alla loro volta come la massa principale originaria, hanno cagionato ciò che vediamo; cioè l' immensurabile ripartizione della materie per l' Universo; la quale coll' infinità propria va per l' attrazione accentrandosi sui Centri dell' Universo: e questi come vedremo fra pochi

istanti, restano sempre i principali ad accentrar la materie, alla perpetuità del lavoro.

Allora la via Lattea è evidente come possa essere costituita da una massa di soli corredati di pianeti, circondati di Satelliti. Essa sarebbe un segmento o menisco equatoriale della massa primitiva, che mediante *l' Urto* da noi contemplato ha spinto l' immenso numero di Soli, di cui il nostro n' è uno, e non il maggiore.

I Soli possedendo il moto violento, e accentrando per la loro grandiosa massa la materie; hanno prodotti i pianeti, e questi probabilmente finchè furono incandescenti in proporzione della diminuita massa, diedero origine ai Satelliti, o più probabilmente ancora ritennero con la loro gravitazione alcuni pianeti minori anche slanciati dal Sole, i quali trovaronsi nella vicinanza loro.

Ora i Pianeti essendo particelle piccolissime rispetto ai Soli per accentrar che avessero potuto la materie (o per esser più chiari) per potere accentrativo di gravitazione che in sè avessero, sarebbero rimasti sempre inferiori di gran lunga all' effetto solare: ed il moto preconcetto e la liquidità, per effetto di questo moto, lentamente spegnendosi; si sarabbero andati solidificando, e nel cangiar di temperatura combinarsi in vari modi in essi la materie primitiva, e tutta, quindi, trovarsi trasformata.

Questo appunto vediamo. Il loro residuale potere attrattivo sulla materie dà luogo alle formazioni delle atmosfere.

Come i Pianeti rimangono inferiori ai Soli: questi rimangono inferiori alla loro volta alla massa primitiva; ma ciò che compensa le cose, onde vi sia permanenza di principio motore, è appunto la grandiosissima rotazione delle masse solari intorno all' asse loro, provveniente dalla enorme velocità di translazione intorno alla propria massa centrale.

Le nostre idee, ossia il sistema del mondo da noi esposto; benchè, accostandosi a quelle di Bouffon, si oppongano a quelle di Herschell; pure si accordano con tutti quanti i fatti naturali, e

dànno il solo verso di spiegare tutti i fenomeni dai più lievi ai più grandi e fino ai fondamentali che noi diciamo Cosmici.

Il giudizio dei sapienti non potrà tardare a darci ragione asseverantemente.

§ 3. Riflessione sull' obbliquità dell' Eclittica.

Chiuderemo questo articolo con una riflessione importante, che è la seguente :

Considerando bene il moto translatorio dei pianeti, osserveremo che noi abbiamo fatta astrazione da un fatto impellente, cioè: L'angolo del piano direttore di nostra translazione, col piano dello Equatore, o direttore della nostra rotazione, è di 23°, 28': si sarebbe tentato a dimandare il perchè di questa inclinazione. Insomma in altri termini: la Terra fa una oscillazione nel moto translatorio dal Settembre d' un anno a quello dell' anno appresso, avendo il O dell' arco di discesa in Giugno; e dal Giugno al Giugno si fa il contrario avendo il massimo nel Dicembre infrapposto: e questo arco ora segna 23°, 28', mentre prima d' ora era maggiore. Quale è stata la causa di questa inclinazione ? della cui variazione abbiam parlato nella Precessione ? Fu una o furono più cause concomitanti ? Sono permanenti le cause o furono eventuali ? Permanenti alcune, o permanenti tutte ? Di varia o di costante intensità ? Periodiche o non periodiche ? Ecco una serie di problemi importantissimi, che a noi sembrano necessari di esser risoluti dalla meccanica celeste, dietro le quistioni svolte nella prima parte, cioè che la translazione dei Pianeti non è fatta in orbite ellittiche. I lavori egregi sulla variazione di obbliquità dell' ecclittica erano fondati sul moto ellittico: or non essendo più questo il moto; quali cangiamenti dovranno portarsi a quei lavori ? Si accetterà dai dotti la nostra spiegazione sulla Precessione ? Se ne accetteranno le conseguenze ? Allora *la causa* dell' obbliquità *stà* appunto *nella posizione* che la materie, che oggi forma la Terra, *tenne* nel menisco Equatoriale Solare nell' atto di essere slanciata fuori del Sole.

Noi crediamo importantissima la determinazione del periodo in cui tutti i corpi del nostro sistema planetario, (intendendo solo dei pianeti) si irovassero in congiunzione; e la determinazione della linea secondo la quale essi si troveranno in congiunzione.

» *Queste determinazioni senza forse ci faranno conoscere delle* » *cose, che ora o non vediamo, o di cui non possiamo con esat-* » *tezza discorrere.* » e che si rannodano col fenomeno della Nutazione che è pure legato a quello della Precessione; e che ci dimostrerà ad evidenza il fenomeno grandioso dell' origine planetaria.

Articolo 4.

Idee Fondamentali sulla Genesi dell' Universo.

Abbiamo finora discorso delle formazioni dei Soli e dei loro sistemi planetari, dilungandoci non poco dalle idee generalmente accolte e sviluppate dalle celebrità moderne della Filosofia Naturale. Dimostrare le cagioni che ci hanno indotti ad abbandonar quelle idee e quelle ipotesi, è lo stesso che volerne fare la critica. Ma questo lavoro troppo esteso pel tempo e pei nostri attuali mezzi non possiamo farlo. Solo rispettosamente poniamo dinanzi allo sguardo dei Sapienti le seguenti considerazioni: 1. La causa del gran calorico sviluppatosi nella materie mondiale, donde scaturì, secondo l' ipotesi Herschelliana, il fenomeno della disposizione allo stato di Nebulosa, non solo non è accennata da alcuno, ma non ne è possibile la ricerca. 2. La causa del condensamento o raffreddamento pel quale la Nebulosa sia poi discesa al raffreddamento, non solo non è cennata, ma neppure è di possibile ricerca. 3. Questo raffreddamento fu insieme con l' espansione calorifica, contemplato nell'idea d' essere il Sole fermo. 4. Questo raffreddamento dovendo essere lento ed uniforme, avrebbe avuti effetti uniformi. I pianeti per distanza dal Sole, volume e densità avrebbero presentata una legge costante. E l' anello di Saturno sarebbe stato impossibile assoluto.

Per le quali cose diamo le nostre concezioni, emergenti da fatti generali ed inattaccabili; e raccomandiamo alla indulgenza dei lettori le nostre convinzioni, che cerchiamo a tutto potere di rendere chiare, brevi e semplicemente esposte. Qui non intendiamo dare una teoria completa dell' origine e sviluppo dell' universo, ma sibbene una semplice idea dell' origine delle masse gravitanti, su cui è provato che i Soli fanno la loro caduta, coordinatamente ai probabili e possibili razionali, coi quali solamente sono spiegabili ad evidenza i fatti provati dall' osservazione. Una teoria cosmica avrebbe una estensione ed un momento superiore al nostro proposito ed alle nostre deboli forze attuali.

Già, come ha potuto ben tralucere alla mente di tutti, noi consideriamo l' Universo prodotto dalla materie infinita, il cui atomo, con la legge istessa con cui i corpi, di quantità per noi concepibile e commensurabile, hanno il potere di gravitarsi o attrarsi a vicenda. Veramente l'attrarre è l' opposto dell' essere attratto: lo attrarre costituirebbe l'attività o potenza; e l' essere attratto, la passività o caduta: ma guardato l' effetto, cioè l'avvicinamento di corpo a corpo, e d'atomo ad atomo; l'attrarre equivale al cadere, vicendevolmente fatto. Di più se l'atomo cade sull' altro, uopo è che esista azione nell' altro con che possa attirare l'altro atomo; e viceversa. Sicchè, a ben dire, *cadere* o gravitare porta con sè attrarre; ed *attrarre* porta con sè il *cadere* o la *gravitazione*. Se si riguarda l'attrarre come una tensione esercitata tra molecola e molecola, ossia atomo ed atomo; allora gli atomi tra loro serberanno sempre una distanza costante in tutti i sensi della estensione, essendo uguali gli atomi, e perciò eguale il potere in ciascuno; e l'uno verso l'altro dover farsi equilibrio di attrazione ad una stessa distanza con tutti. Allora la materie infinita sarebbe in perenne elaterio, tanto se fossevi moto quanto equilibrio. Se poi guardiamo la cosa sotto l' aspetto di gravitazione, ossia di caduta vicendevolmente fatta; la materie sarebbe allora spinta alla condensazione, dovendo sempre più diminuir le distanze tra atomo ed atomo.

Se poniamo in confronto queste due idee vediamo che la materie in elaterio sarebbe in equilibrio infinito per la somma infinita delle azioni atomiche, senza poter vedere un semplice *perchè* per lo quale potesse avvenire il moto nella materie. Ed ecco perchè (secondo quel che ci è sembrato più accettabile), diciamo gravitante la materie anzi che attraente. Potrebbe anche essere che la materie fosse *parte attraente* e *parte gravitante*; e somministrar così i due moti del magnetismo universale positivo e negativo. Ma ciò complicando le nostre cose; mentre colla semplice gravitazione noi ci possiamo rendere chiaro il fatto dell' Universo: così ci fermiamo a questo punto, stabilendo per base esser la materie gravitante in atomo. Questa ipotesi della materie semplicemente gravitante, secondo le nostre vedute dell'avvenire, non si oppone a quella precedente, cioè esser la materie doppia, ovvero parte gravitante e parte attraente. Per ora è necessario tralasciare tale quistione; perchè in un prossimo avvenire, se sarà possibile, esporremo novelli fatti e novelle considerazioni su questo proposito.

Stando a questi termini avviciniamo la Genesi delle masse centrali e della loro forza proiettante.

Infinita la materie in atomi (in sè stessi finiti e gravitanti). porta due fatti. Il primo è che ci sarà una quantità di materie infinitamente lontana dall'altra; ed il potere di caduta tra loro sarà quasi che nullo. Il secondo è che una quantità di materie sarà infinitamente vicina: e nell' infinito spazio esservi una quantità di punti in cui si accentra la materia gravitante, formando dei centri di gravitazione; i quali saranno separati da interstizi sferici neutri, i cui vuoti riempiendosi di materie, questa presenterà delle formazioni centrali i cui raggi d' azione intercetteranno gli altrui, producendo moto rotatorio interno nella massa della materie infinita dell' universo in un senso non ancora possibile a determinarsi da noi, nè possibile ancora ad esprimersi a parole generiche. Materie infinita e gravitante, *non può non dar luogo* a centri d' azione, a limiti d' azioni, a sfere d' azioni, a interstizi sferici diversi senza azioni primitive ma con azioni di conseguenza; e ad azioni interne

nelle sfero tutte di gravitazione. Che questo esista è innegabile dai sensi, ed è confermato dalla ragione, la quale per le cognizioni di Fisico-Matematica è assicurata, che la materie esiste e che essa è infinita, (almeno pel concetto umano) e che essa sia concorrente nelle sue parti, l'una verso dell'altra, o gravitante. *Non è nostro scopo veder qui donde possa provvenire; e come posseder forza gravitante*; nè quando esser *cominciata essa materie* » Noi prendiamo la qnistione in epoca senza limite; cioè in quella in cui, pervenuta la materie atomica ad essere infinita e gravitante si presenti alla nostra disamina.

Allora immediata è la formazione dei centri primitivi e dei moti interni nelle sfere d'accentramento; e si vede con tutta chiarezza d'onde siano partiti per aver l'origine dei Soli e tutto ciò che abbiamo detto innanzi. Bisogna vedere il moto interno delle sfere d'accentramento ora, per rendere conciliabili questi punti di base e le precedenti spiegazioni dei fatti.

La gravitazione degli atomi, operando su ciascuno di essi per parte di ciascuno, ha condotta la materie alla formazione di tutte le possibili combinazioni di un un numero infinito d'elementi ad infiniti modi riuniti tra loro; ed in questo troviamo la vera causa dell'infinita varietà del tutto.

Le combinazioni degli atomi razionalmente vedute sarebbero quelle di 1 ad 1, di 1 a 2, a 3, ad ecc. fino ad ∞

2, a 2, a 3, a 4 . . . . ∞

e così di seguito di ∞ ad . . . . ∞ . . . . ∞ che costituirebbe l'Universo in sè stesso. La legge di riunione, espressa in funzione del tempo e delle combinazioni, ci è ignoto: ma una cosa lo spirito vede, ed è che quella legge, per la quale si tiene in equilibrio ogni sistema planetario mentre si muove, deve reggere lo stato molecolare di tutte le combinazioni atomiche che costituiscono l'infinita varietà dei corpi. E come il moto di quei sistemi influisco sul moto degli altri; così dovrà accadere per gli elementi costitutivi dei corpi un moto continuo ed una permanenza di essi in quello stato nell'interno di tutte le combinazioni o corpi. E se

causa veruna estrinseca non penetra ad alterare quel preso moto nulla lo farà variare. Ci s' intende che la causa possibile sia di altri sistemi di materie possedenti moto, che intromettano la loro azione nel moto degli altri. Ora noi nei corpi (benchè non possiamo aver percezione di ciò che accade) vediamo che dietro l' azione del calorico della luce, della elettricità del magnetismo, i corpi si trovano alterati: uopo è concludere che altra materie, costituente altri sistemi microcosmici, e possedente moto, abbia introdotto la sua azione per produrre quell' alterazione.

Vari vediamo gli effetti, varia debb' essere l' azione. Perciò varia la quantità e la qualità di moto della materie, secondo le varietà generale assegnate dal fatto. Quindi moto luminoso, moto calorifico moto elettrico e moto gravitante o magnetico, diremo le quattro generalità di fenomeni che ci si presentano.

La peculiarità di ciascuna d' esse, per venire dallo stato gravitante all' elettrico, al calorifico, al luminoso, lasceremo all' avvenire di determinare. E noi stringendoci al nostro assunto possiamo osservare che se non fosse gravitante la materie, queste variazioni di moto non verrebbero di conseguenza; essendo che la materie infinita avrebbe *un equilibrio di forza infinita*, ovvero una infinita quiete. Dalla gravitazione atomica dunque, portata la materie alla concorrenza nei centri spontanei, produce intorno a questi un moto rotatorio ed indi la condensazione della materie fino allo stato liquido di essa.

Per la gravitazione mutua delle particelle verso i centri e dei centri tra loro; da un lato in questi centri vediamo esercitarsi, sempre crescendo, la gravitazione; e dall'altro vediamo le spinte esterne sulle interne particelle, produrre di conseguenza il moto rotatorio.

Che il moto sia sempre crescente è evidente, giacchè continuamente agendo la forza gravitante di quantità elementare costante; si accumula col tempo e diviene una forza acceleratrice costante. Da ciò colla nota legge dei quadrati dei tempi, la forza gravitante elementare a capo d' un elasso di tempo si troverà proporzional-

mente alla ragion del quadrato cresciuta; ed ecco la causa, che facendo da una parte crescere il moto rotatorio, e dall'altra la condensazione di materie, viene a generare le enormi azioni nei centri primitivi, dalle quali emergono le reazioni, le spinte di materie secondarie, e il loro moto translatorio e rotatorio polare: e quindi le generazioni dei Soli; e da queste quella dei pianeti delle comete e tutto il resto dinanzi veduto.

Essa è quella che può dirsi veramente LA FORZA PRIMIGENITALE che sviluppasi e produce l'infinita varietà del Tutto. Il suo germe è in sè stesso, s'accumula col tempo, cresce, e dà i fatti che vediamo. Essa viene dall'infinito, e sta nell'infinito, col moto della materie. E se effetto del moto interno nelle masse centrali è l'incandescenza, e questa anche nei Soli; ne risulta che i pianeti (che l'anno perduta in grandissima parte, e tuttora ne ritengono un residuo) col crescere e durare del loro moto, dovranno aver degli effetti di questa medesima natura.

E finalmente poichè i Centri primitivi, così costituiti, se cadessero per tutti i versi, starebbero in equilibrio; così si rende necessario il dovere riconoscere ed assegnar matematicamente la loro posizione ed entità; e soprattutto determinare se si muovano o siano fermi.

Laddove la scienza sarà per dimostrarli fermi; i Soli, da essi derivati, dopo un elasso più o meno grandioso di tempo, andrebbero a ricadere in essi; essendo che la trajettoria parabolica, che i gravi projetti descrivono in generale, avrebbe luogo anche per essi i Soli; ed altra differenza non si avrebbe se nonchè quella delle enormi proporzioni rispetto alle minime. E per anomalie, che i loro corsi translatori potessero subire; non potrebbe distruggersi la forza di gravitazione di essi Soli sui propri Centri Primitivi. Venendo i Soli a cadere nei Centri Primi, si verrebbe a distruggere il sistema da ciascun Sole formato. E perciò potrebbe in tal caso sapersi un giorno dall'uomo, anche la chiusura, diciam così, della vita Solare e Planetaria nostra attuale.

Ciò non vorrebbe dire che sarebbe distrutta la materie; ma

la sola presente combinazione. Laonde proseguendo ad esistere la materie e la sua gravitazione elementare; proseguirebbero gli effetti a riprodursi in prosieguo.

Ma pur, vedendo noi muovere il tutto, potrebbe darsi eziandio che i Centri Primi movano anch' essi col Tutto. Allora in questo caso è uopo ammettere, che questi Centri Primi non cadono per tutti i versi; ma che, *genericamente parlando*, per l' azione vicendevole esercitata fra loro, si ebbe un tempo a stabilire un moto pei Centri Primi nell' infinito Universo; e questo moto essersi preso per un verso solo dello spazio infinito. Questo verso, ripetiamo, noi ignoriamo se effettivamente sia stato preso; senza meno lo ignoreremo ancor gran tempo: ma se i Centri Primi movono, UNO debb' essere il verso del loro moto; e questo verso essere nel piano di un cerchio equatoriale, di raggio infinito, della sfera infinita, secondo la quale l' infinita materie si è allogata nello spazio infinito. E l' Universo allora rotando continuamente, non avrebbe fine; ed avrebbe avuto un sol principio.

Le ricerche dell' avvenire definiranno l' una o l' altra delle soluzioni che il problema oggi ammette. Esse, e soltanto esse, ci porranno alla luce vera del fatto. E mentre possiamo dire senza timor di errare, che nulla sappiamo di questo Infinito Universo che osserviamo e di continuo studiamo; pure siamo venuti oggimai ad *un fatto essenziale* importantissimo *dalla cognizione esatta del quale dipenderà il saper moltissimo del Vero che si ricerca.*

Ma ora è tempo di soffermarci, giacchè è evidente che rasentiamo un campo d' idee, che direbbesi estraneo alla Pura Scienza Naturale. Infatti il discorrer dell' *Essere* o *non essere infinito l' Universo*, o come suol dirsi ETERNO appartiene alla Filosofia; ed il proseguire potrebbe far credere che volessimo di sbieco *entrare nel come e nel perchè nata e prodotta la materie ed a che cosa essa tender possa in avvenire.*

Queste cose ripetiamo entrando nelle regioni della Filosofia, non appartengono più al nostro assunto: e ancora più, essendo noi profani di queste altissime e difficili dottrine, sentiamo il do-

vere di proibircene l' addentramento, parendoci poco rispetto ai Sapienti che se ne sono occupati e se ne occuperanno in avvenire.

Ponghiamo dunque fine alle nostre considerazioni attuali, avvertendo che tra le altre teoriche da modificarsi, evvi ancora quella del pendolo, quando definitivamente si accettasse il moto translatorio del Sole; giacchè il moto diurno della Terra non potrebbe più essere fatto secondo un cerchio, ma sibbene, com' è visto innanzi, secondo una curva che affetta rassomiglianza alla cicloide.

Speriamo dai Sapienti alle nostre povere cose, un voto di benevola accoglienza.

Messina, 10 maggio 1872.

INDICE

				ERRORI	CORREZIONI
pag.	3	*linea*	4	adequate	adeguate
»	id.	»	11	coure	cuore
»	5	»	13	tutte	tutti
»	7	»	14	deveva	doveva
»	9	»	7	maggiore	diversa
»	11	»	27	distanze	costellazioni
»	12	»	30	abbiamn	abbiamo
»	13	»	8	di 1623 la distanza (*b*)	di 1623 volte la distanza (*b*)
»	id.	»	31	di stazione, o per	di stagione, per
»	16	»	7	mobile, nel	mobile, che, nel
»	18	»	8	S_0 in S_1 . la Terra	S_0 in S_1, la Terra
»	id.	»	19	intera	completa
»	20	»	21	$\overline{SO}^2 = \overline{Co}^2 + \overline{S_0o}^2$	$\overline{SO}^2 = \overline{Oo}^2 + \overline{S_0o}^2$
»	23	»	29	ritarno	ritorno
»	32	»	3	peggio	peggiore
»	43	»	1	ellittica o translatoria come quella	o ellittica, o come quella
»	46	»	21	che sia quel sistema	cho sia anche quel sistema
»	id.	»	29	il Ch.° Ottove Struve	il Ch.° Ottone Struve
»	68	»	1	nnegabile	innegabile
»	76	»	16	di grnppi o corpi isolati	dei grnppi o dei corpi isolati
»	77	»	13	Sole nallo spazio	Sole nello spazio
»	89	»	31	batta supporre	basta supporre
»	92	»	22	ma coule correzioni	ma collo correzioni
»	96	»	11	Velocità delia superficie	Velocità della superficio
»	98	»	4	che avevano	che aveva
»	id.	»	5	separatine	separatane
»	101	»	2	così n' è vonnto	oosì n' è vennto
»	105	»	31-3	tenne nel me insco	tenne nel me-nisco
»	108	»	3	delle azioni atemiche	delle azioni atomiche
»	id.	»	9	Ma ciò complicando lo nostre cose	Ma ciò complicando le nostre cose
»	111	»	13	e questa anche nei Soli	e questa sta ancho nei Soli

Distanza media
Fig: VII
Fig:
Nov.bre